ALBUM DER NATUUR.

ALBUM DER NATUUR.

EEN WERK

TER VERSPREIDING VAN NATUURKENNIS

ONDER BESCHAAFDE LEZERS

VAN ALLERLEI STAND.

1856.



TE HAARLEM, BIJ A. C. KRUSEMAN.

1856.

GEDRUKT BIJ A. C. KRUSEMAN.

INHOUD.

LIJST DER AFBEELDINGEN.

OVER EENIGE GRONDEN,

WELKE TEGEN DE EENHEID VAN

HET MENSCHELIJK GESLACHT

WORDEN AANGEVOERD.

DOOR

D. LUBACH.

Een der belangrijkste anthropologische vraagstukken blijft altijd dat, hetwelk de *eenheid des menschelijken geslachts* betreft. Had LINNAEUS regt, toen hij, hierin het algemeen aangenomen gevoelen huldigende, alle menschenstammen, hoe verschillend onder elkander in kleur, gelaatstrekken, schedelvorm enz., tot eene en dezelfde soort bragt? Is het geloof aan de afstamming des ganschen menschdoms van éénen oorspronkelijken stam, of, wat nagenoeg hetzelfde is, van één enkel menschenpaar, wetenschappelijk verdedigbaar? Of moet men integendeel even zoovele menschensoorten aannemen, als er volksstammen worden gevonden, die door standvastige physische kenmerken van elkander verschillen, en kan er van eene éénheid van afstamming des menschelijken geslachts geene sprake zijn? Belangrijke vragen voorzeker! Doch even moeijelijk te beantwoorden, als zij belangrijk zijn; — zoodat het niet te verwonderen is, dat te dien aanzien sedert lang onder de beoefenaren der anthropologie een bepaald verschil van gevoelen bestaat.

Ettelijke jaren geleden scheen het geschil geheel beslist te zullen worden ten voordeele van de aanhangers der éénheid van het menschelijk geslacht. PRICHARD had namelijk zijne Onderzoekingen

over de natuurlijke geschiedenis van den mensch[1]) uitgegeven, een voortreffelijk en geleerd werk, waaraan zelfs zijne tegenstanders hoogen lof toezwaaiden, en waarin hij alle daadzaken, welke voor die éénheid pleiten konden, had bijeen gezameld en tot een geheel gebragt. Sedert de derde uitgave van dat werk zijn thans bijna twintig jaren verloopen, en wel verre, dat de beslissing van den strijd zóó zou zijn uitgevallen, als velen verwachtten, is het aantal der bestrijders van het door PRICHARD met zooveel talent verdedigde gevoelen aanmerkelijk toegenomen, en moet men erkennen, dat het tijdstip der eindelijke oplossing van het vraagstuk nog niet gekomen schijnt te zijn.

Onder de geschriften, die in lateren tijd opgesteld zijn, bepaaldelijk met het doel om het gevoelen ingang te doen vinden, dat er een aantal menschensoorten bestaan, en dat deze allen *oorspronkelijk* zijn, dat is, niet van één enkelen oorspronkelijken menschenstam of van één enkel eerst menschenpaar afstammen, is het nieuwste en tevens het gewigtigste dat van J. C. NOTT en GEO. R. GLIDDON, hetwelk in het vorig jaar te Philadelphia en te Londen het licht zag onder den titel van *Types of Mankind*[2]). Het boek bevat eenen schat van ethnologische bijzonderheden, en alles, wat slechts eenigermate voor het gevoelen der schrijvers pleiten kon, is daarin met de grootste vlijt bijeengebragt en uitvoerig uiteengezet. Evenwel bezit het ook groote gebreken, en moet met zeer groote omzigtigheid gelezen worden. Immers, om niet te spreken van het daarin heerschende gebrek aan methode bij het uiteenzetten en met elkander in verband brengen der daadzaken, die tot bewijs-

---

[1]) *Researches into the physical history of mankind*, 3e ed., V vol., London. 1836. — Dit werk is wel in het Fransch en Hoogduitsch, maar niet in het Nederduitsch overgebragt. Echter vindt men daarvan een uittreksel in eene voorlezing van den Hoogleeraar J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, getiteld: *Natuurkundige nasporingen over de meerdere of mindere waarschijnlijkheid, dat het menschelijk geslacht van éénen stam afkomstig zij*, — welke voorlezing is opgenomen in het Godgeleerd Tijdschrift: *Waarheid in Liefde*, Jaarg. 1845, 1e stuk.

[2]) Ook verdient hier vermelding het werk van DE GOBINEAU, *Essai sur l'inégalité des races humaines*, 4 Vol., Paris 1853—1855.

gronden moeten dienen, zoo loopt het tamelijk sterk in het oog, dat de drijfveêr tot het schrijven daarvan niet enkel en alleen de zucht geweest is om aan de wetenschap voordeel te doen, door hetgeen de schrijvers voor waar hielden als zoodanig te doen erkennen, maar dat het tevens is opgesteld onder den indruk der in de Vereenigde Staten aan de orde zijnde kwestiën over het al of niet geoorloofde van de slavernij der negers. Het boek staat vijandig over zoo wel tegen Mrs. STOWE's *Uncle Tom's Cabin*, als tegen PRICHARD's *Researches*. Ofschoon de Amerikaansche schrijvers nergens regtstreeks de slavernij verdedigen, zoo ontbreekt het evenwel niet aan menigerlei aanduidingen, regt geschikt om toch te doen gevoelen, dat de slavernij der negers niet iets zoo onnatuurlijks is; en de onnoozele philanthropen, de blinde ijveraars voor de afschaffing der slavernij worden nu en dan vrij hard aangevallen. Ten aanzien van de natuurlijke (derhalve regtmatige) meerderheid der hoogere boven de lagere menschenstammen, gaan NOTT en GLIDDON zelfs zóó ver, dat zij het BODICHON toestemmen, wanneer deze beweert, dat de ware menschenliefde niet mag dulden, dat een aan den vooruitgang vijandig menschenras bestaan blijft, dat is met andere woorden, dat de beschaafde en verlichte Europeërs verpligt zijn, de oorspronkelijke bewoners van Nieuw-Guinea enz., die volgens BODICHON antiprogressionisten zijn, uit te roeijen, en wel uit zuivere menschenliefde.

Gebruik makende van het werk van NOTT en GLIDDON, doch zonder mij er aan te binden, wensch ik eenige voorname gronden, die tegen de *eenheid van afstamming* des menschelijken geslachts worden aangevoerd, op eene beknopte wijze uiteen te zetten. Ik wensch daarbij de meeste onpartijdigheid in acht te nemen, en zal trachten mij geheel te verplaatsen op het standpunt van de bestrijders dier eenheid. Op die uiteenzetting zal ik evenwel eenige aanmerkingen en bedenkingen laten volgen.

Er is geen twijfel aan, en het is dan ook eene bij de beoefenaren der natuurlijke historie algemeen erkende waarheid, dat elke

diersoort beperkt is tot eene bepaalde, meer of minder uitgestrekte streek der aarde, buiten welke zij niet wordt aangetroffen, zoodat dan ook elk eenigzins groot gedeelte der aardoppervlakte zijne eigene dieren bezit, die nergens elders worden gevonden. De uitzonderingen op dien regel zijn weinig, en komen dan nog veel op rekening van den mensch, die, met of zonder zijn' wil, een aantal diersoorten uit haar oorspronkelijk vaderland naar andere gewesten heeft medegenomen en overgeplant. De regel zelve geldt bij uitstek van de zoogdieren; alleen aan den Noordpool kennen wij eenige soorten daarvan, die aan de oude en nieuwe wereld gemeen zijn. Maar overigens geldt voor hen die wet van geographische beperking overal, zelfs in de zee. Elke groote aardstreek heeft zijne eigene zoogdieren, en geene enkele soort van de Noordpoolzeeën komt in den zuidelijken oceaan voor.

Dit zelfde heeft plaats met de verschillende menschenstammen. Elk gedeelte der aarde wordt bewoond door eenen volksstam, onderscheiden van die, welke de overige landstreken bevolken, en elk dier volksstammen bezit zijne eigene hem door de natuur gestelde grenzen. De noordelijke helft van Europa wordt bewoond door menschen met eene blanke huid, blaauwe oogen en blond of bruin haar; de zuidelijke helft en westelijk Azie tot aan Bengalen door eene bevolking, die eene donkerder huidkleur, zwart haar en zwarte oogen bezit. In noordelijk- en midden-Azië leeft een menschenras van betrekkelijk kleine gestalte, met lange regte haren en eene gele huidkleur. In Afrika wonen aan de zuidpunt van dat werelddeel de geelkleurige Hottentotten en Boschjesmannen, meer noordwaarts de donkerbruine Kafferstammen, die èn van de Hottentotten èn van de nog meer noordwaarts levende zwarte Negervolken duidelijk onderscheiden zijn. Ten noord-oosten van de Negers vindt men de Abyssiniërs en Nubiërs, die, schoon zwart, toch geene Negers zijn. Op Nieuw-Holland leven stammen, die zwart zijn, doch overigens van de Negers verschillen. Daarentegen zouden de bewoners van het digt bij Nieuw-Holland gelegene van Diemensland zeer aan de Negers gelijk zijn. Noord-oost- en noord-westwaarts van Nieuw-Holland worden de meeste in den Stillen Oceaan

en den Indischen Archipel gelegene eilanden bewoond door donker of licht bruine stammen met lang zwart, krullend haar. Amerika eindelijk bevat een aantal volksstammen met zwart, sluik haar en eene kaneelkleurige huid. Al deze afdeelingen van het menschelijk geslacht bestaan weer uit onderafdeelingen, elke waarvan hare eigene kenmerken, en eene bepaalde landstreek als woonplaats bezit.

De grenzen van die natuurlijke woonplaats worden ook door een volk, dat zijn' stam zuiver bewaard heeft, niet ligt overschreden, tenzij in geval van volstrekt gebrek, en wanneer de zorg voor zelfbehoud het daartoe dwingt. Men kent de voorbeelden van Groenlanders, Vuurlanders enz., die, na met een mild klimaat en de gemakken eener beschaafde levenswijs bekend te zijn geworden, toch liever naar hun met ijs en sneeuw bedekt vaderland wenschten terug te keeren, om daar hunne ellendige levenswijze weder op te vatten. De sterke vermenging der verschillende blanke stammen onderling heeft bij dezen dat natuurlijk instinct, dat de mensch met de dieren gemeen heeft, uitgedoofd. Doch bij de overige, meer onvermengde stammen blijft het heerschen. Ook heeft op dezen de verplaatsing naar eene andere luchtstreek een' nadeeligen invloed, even als zij dien heeft op de dieren, die buiten hun eigen land sterven, of een kwijnend aanzijn voortslepen.

Elke eenigzins groote afdeeling der aardoppervlakte, somtijds zelfs een klein gedeelte daarvan, heeft alzoo zijne eigene menschengroep, die wij nergens aantreffen, zoodat wij voor de menschen dezelfde wet van geographische beperking moeten aannemen, als voor de dieren. Die overeenkomst valt nog meer in het oog, wanneer wij alleen onze aandacht vestigen op de diersoorten, die elkander in de verschillende streken der aarde *vervangen*. Eenige voorbeelden zullen duidelijk maken, wat met deze vervanging bedoeld wordt. In het noorden van Europa vinden wij eene wilde stiersoort, den bison, verder den wolf, het hert. Ook in het noorden van Amerika treffen wij eenen bison aan, benevens wolven en herten, welke veel op die van Europa gelijken, maar toch zoo veel van deze laatste verschillen, dat zij als andere soorten moeten worden beschouwd. De Wapiti of het Canadasche hert kan alzoo gezegd worden in

Amerika de plaatsvervanger te zijn van het hert, dat de bosschen van Europa bewoont, de Amerikaaansche bison is daar de plaatsvervanger van den Europeeschen enz. In Azië, Afrika en Amerika leven groote soorten van het kattengeslacht, die men onder den algemeenen naam van *tijgers* kent: zij zijn duidelijk van elkander onderscheidene soorten, doch aan den anderen kant elkander zoo na verwant, dat zij in die werelddeelen gezegd kunnen worden elkander te vervangen. Zoo vervangt in Afrika de langoorige Afrikaansche elefant den kortoorigen van Hindostan en Ceylon. Zoo vindt men op het Aziatisch vastland, op de Sunda-eilanden en in Afrika rhinocerossen, die echter in elke landstreek bepaald van elkander verschillen. Zoo ook vindt men in al die landen en in Zuid-Amerika apen, doch elk land heeft zijne eigene aapsoorten, die niet in de andere worden aangetroffen, en dus elkander vervangen. Even als nu de gestreepte tijger van Bengalen in Afrika vervangen wordt door den panter en den luipaard, en in Amerika door den jaguar en den puma, worden de blanke menschen van Europa in Afrika vervangen door de zwarte Negers, in Amerika door de Roodhuiden, in oostelijk Azië door de gele Mongolen, enz. Zijn die elkander vervangende dieren, niettegenstaande alle overeenkomst, wezenlijk verschillende soorten, dan zullen ook die elkander vervangende menschenstammen, die sedert onheugelijke tijden aan het land hunner inwoning gehecht zijn gebleven, wel als verschillende menschensoorten te beschouwen zijn. Bestaat er daarbij hoegenaamd geene reden, waarom wij zouden veronderstellen, dat de bruine Europeesche beer en de zwarte Amerikaansche, of de onderscheidene tijgersoorten van Afrika, Azië en Amerika van ééne oorspronkelijke beer- of tijgersoort afstammen, dan is het ook moeijelijk te begrijpen, waarom die menschenstammen, die zich ten aanzien hunner woonplaatsen zoo geheel verhouden als de genoemde dieren, juist tot één oorspronkelijk menschenras zouden moeten worden terug gebragt. De juistheid dier vergelijking loopt nog meer in het oog, naarmate wij die meer in bijzonderheden voortzetten. Wij zien dan, dat elk gewest, dat eene bijzonder gekarakteriseerde dierenwereld bezit, ook door een van alle overigen met

sterke trekken onderscheiden menschenras bewoond wordt. Zoo is het in Oostelijk Azië, zoo in Zuid-Afrika, zoo in Midden-Afrika, zoo in den Zuid-Aziatischen Archipel, zoo op Nieuw-Holland, zoo in Amerika, in 't kort, overal. Aan den Noordpool, waar de Oude en Nieuwe wereld, als bij uitzondering, eenige diersoorten gemeen hebben, vindt men, ook bij uitzondering, hetzelfde menschenras. Neemt men nu voor de dieren overal onderscheidene scheppings-middenpunten aan, (en men *kan* niet anders dan deze aannemen), dan is men wel genoodzaakt om, volgens eene gezonde analogie, die ook voor de menschen aan te nemen. Doet men dit niet, en blijft men beweren, dat alle menschenstammen wijzigingen zijn van ééne oorspronkelijke menschensoort, en dat zij van één enkel menschenpaar afstammen, dan kan men, om zich gelijk te blijven, er ook niets tegen hebben, dat b. v. de verschillende rhinoceros-soorten slechts door verschil van klimaat en voedsel voortgebragte wijzigingen zijn van ééne enkele rhinoceros-soort, — maar dan komt men ook regtstreeks tot de ontwikkelings-theorie van LAMARCK, zoo algemeen bekend geworden door de *Sporen van de natuurlijke geschiedenis der schepping.*

De voorstanders van de eenheid des menschelijken geslachts beweren desniettemin, dat de menschen zich uit één enkel scheppings-middenpunt, hetgeen meestal in Azie geplaatst wordt, over de geheele aarde hebben verspreid, en dat het verschil, dat wij thans tusschen de onderscheidene menschenstammen waarnemen, langzamerhand ontstaan is, ten gevolge van het verschil van klimaat, voedsel, levenswijze enz., dat van die verspreiding het noodzakelijk gevolg was. Daartegenover staat de bewering van hunne tegenstanders, dat de verschillende menschenstammen die thans de verschillende streken der aarde bewonen, op weinige uitzonderingen na dáár *altijd* gewoond hebben, dus niet van elders daar gekomen zijn; en, hetgeen niet minder gewigtig is, dat zij altijd, van de vroegste tijden af, dezelfde ligchamelijke eigenschappen bezeten hebben, die zij thans bezitten, zoodat van eene wijziging dier eigen-

schappen door klimaat als anderzins geene sprake zijn kan. Laat ons de bewijzen voor deze laatste stellingen nagaan.

Uit de onderzoekingen van THIERRY en EDWARDS blijkt, dat het oude Gallie reeds 1500 jaren voor Christus bezet was door ten minste twee wél van elkander onderscheidene volksstammen, tot de eerste waarvan de Aquitaniërs behoorden, die met de Iberiërs verwant waren, terwijl de andere de eigenlijke Kelten of Gallen en de Belgen omvatte. Deze stammen zijn nog heden in de verschillende gewesten, die zij volgens de berigten der oude schrijvers bewoonden, duidelijk te onderscheiden, en er bestaat geene reden om te betwijfelen, dat zij vroeger dezelfde physische kenmerken zullen hebben bezeten, die zij thans aanbieden. — Wat Italië aangaat, zoo heerscht nog in Rome, niettegenstaande al de vreemde elementen door vreemde volken ingevoerd, de oude Romeinsche gelaatsvorm, die in zijne zuiverste uitdrukking kan worden bestudeerd op de busten en standbeelden der eerste Romeinsche keizers, die allen afstammelingen waren van oude Romeinsche en Sabijnsche familiën. NOTT verhaalt bij deze gelegenheid het volgend voorval. "Eenige maanden geleden," zegt hij, "kwam een matroos bij mij, om zijn' ontwrichten arm te doen zetten. Toen hij zich had uitgekleed en voor mij stond, liepen zijne Romeinsche gelaatstrekken zoo in het oog, verbonden met zulk eene buitengewone ontwikkeling van beenderen en spieren, dat mij dadelijk het *beau idéal* van een' Romeinschen soldaat te binnen schoot. De man sprak echter Engelsch zonder eenig vreemd accent, en diende ook reeds sedert twintig jaren op Amerikaansche schepen. Toch kon ik niet nalaten hem te vragen, waar hij geboren was. Het antwoord was: "in Rome, mijnheer!"

Van dezen gelaatsvorm verschilt de Etruscische, waarvan onder anderen het borstbeeld van DANTE en de portretten van vele der MEDICI goede voorbeelden geven. Maar deze gelaatsvorm is dezelfde als die, welke in die oorden van Frankrijk heerscht, waar vroeger de oude Cimbren woonden. Nu weten wij echter, dat in zeer oude tijden Noord-Italië door Galliërs van den Cimbrischen stam bewoond werd. Een uitnemend bewijs derhalve voor het blijvende der eigenaardige

stam-kenmerken! Wij zullen deze onderzoekingen ten aanzien van de volken van Europa niet verder voortzetten, maar alleen de bewering van NOTT hier bijvoegen, dat een Romeinsch aardrijkskundige uit de dagen van het keizerrijk, indien hij toen geheel Europa doorreisd had, daar nagenoeg dezelfde stammen, met dezelfde karakteristieke trekken, in dezelfde opvolging, zou hebben aangetroffen, als hij ze heden ten dage aantreffen zoude.

Dit alles beteekent echter weinig of niets bij hetgeen de oudste monumenten der beschaafde wereld, vooral der Egyptische, opleveren tot staving der stellingen: "dat elke menschenstam van ouds dezelfde woonplaats gehad heeft," en, "dat de verschillende grondvormen (typen) dier stammen onveranderlijk zijn."

Het is bekend, dat de Egyptenaren uit de oudste tijden, waarvan ons gedenkteekenen zijn overgebleven, wier ouderdom men op nagenoeg vierduizend jaren voor Christus geboorte bepalen kan, gewoon waren hunne tempels en andere publieke gebouwen, de graven hunner koningen en ook die van bijzondere personen, te versieren met schilder- en beeldhouwwerk, waarop historische tafereelen of tooneelen uit het dagelijksche bijzondere en openbare leven werden voorgesteld. Eene zeer groote menigte van dergelijke voorstellingen is, gelijk almede bekend is, tot op onze tijden overgebleven. Deze schilder- en beeldhouwwerken nu leveren ons niet alleen ontelbare afbeeldingen, waaronder portretten, van Egyptenaren, maar ook van velerlei vreemde volkeren, met welke de Egyptenaren oorlog voerden of handelgemeenschap oefenden. De Egyptenaren hebben hunne bondgenooten, hunne vijanden, hunne krijgsgevangenen, dienaren en slaven afgebeeld, en wij bezitten daardoor thans de getrouwe afbeeldingen van de meeste, zoo niet van alle Afrikaansche en Aziatische volksstammen, die aan de Egyptenaren, 3500 jaren voor Christus geboorte en later, bekend waren.

Al die verschillende volksstammen nu, die wij op de Egyptische monumenten zien afgebeeld, werden door de Egyptenaren tot *vier* hoofdtypen, hoofdvormen, of groepen gebragt, die zij door verschil-

lende, voor elke groep altijd dezelfde kleuren, en door verschillende namen van elkander onderscheidden. Ook de Israëlieten bezaten zulk eene verdeeling van het menschelijk geslacht, die echter *drieledig* was. Ziedaar de oudste bekende ethnologische klassificatiën! De Israëliten verdeelden het menschdom: in 1°. de kinderen van SEM, waartoe zij zelven behoorden, benevens de hen omringende stammen en de Chaldeërs, waarvan zij afkomstig waren; 2°. de kinderen van CHAM of HAM, waartoe vooral de Mitzraïm of Egyptenaren gebragt werden; en 3°. de kinderen van JAPHETH, de blanke stammen van zuidelijk Klein-Azie en Perzie. Van de Egyptische klassificatie vinden wij op de monumenten opzettelijke voorstellingen; eene van de schoonste daarvan is een tafereel op de graftombe van SETI-MENEPHTHA I, gewoonlijk BELZONI's *tombe* genaamd, welk tafereel dagteekent van omstreeks het jaar 1500 voor Christus. Op dat tafereel geleidt de God HORUS zestien personen, waarvan elk viertal een der grondvormen van het menschelijk geslacht voorstelt. Bijgaande figuur levert een voorbeeld van elke der vier groepen.



A *B* *C* *D*

De eerste afbeelding *A*, die *rood* gekleurd is, geeft eene voorstelling van de *Rot*, het *ras* of *volk* bij uitnemendheid, gelijk de Egyptenaren zich zelven noemden. De tweede, *B*, *geel* gekleurd, verbeeldt de *Namu*, tot welke de min of meer geelkleurige, ge-

taande volkeren van den Semitischen stam behooren, te weten de Joden, Arabieren, Kanaäniten, Phœniciers, Chaldaeërs enz. De derde, *C*, stelt voor de zwarte *Nahsu* of Negers, en de vierde, D, de blanke *Tamhu*, te weten de volkeren van Klein-Azie, den Caucasus enz. De verdeeling der Israëliten komt dus met die der Egyptenaren geheel overeen, met die uitzondering, dat de negers door de Israeliten niet in hunne klassificatie werden opgenomen, en wel omdat ten tijde der opstelling van de Mozaïsche geschriften de negers bij de Israëliten nog niet, althans niet bepaald als een volk, bekend waren.

Men ontmoet deze karakterisering der verschillende volksstammen overal op de Egyptische monumenten, zelfs op de oudste die men kent. Elk volk is daar *altijd* afgebeeld met de kleur, die door de Egyptenaren toegekend werd aan de groep, waartoe dat volk behoort. Enkele natiën zijn standvastig met lichtere tinten van dezelfde kleur geschilderd; een zeker zuidelijk, met de Egyptenaren naauw verwant volk is zeer licht rood, en de met de negers verwante, doch daarvan toch onderscheidene Barabra zijn niet diep zwart, zoo als de negers, maar zwartbruin gekleurd. Maar bovendien is elk volk altijd met dezelfde karakteristieke gelaatstrekken afgebeeld, en, hetgeen opmerkenswaardig is, die gelaatstrekken zijn des te karakteristieker, naarmate men ze op de oudere monumenten bestudeert, hetgeen daarvan zal komen, dat na verloop van tijd de kenmerkende verschillen der in en om Egypte wonende volksstammen door onderlinge vermenging iets van hunne scherpheid moeten verloren hebben.

Wat nu de Egyptenaren zelve aangaat, zoo meende men vroeger, afgaande op het niet genoegzaam overwogen getuigenis van oude Grieksche schrijvers, vooral van HERODOTUS, dat de oude Egyptenaren zwart waren geweest, waaruit men dan verder besloot, dat zij tot den negerstam behoord hadden. Doch BLUMENBACH en CUVIER toonden reeds aan, dat de Egyptenaren niet den negertypus, maar den volkomen Kaukasischen gelaatsvorm bezeten hadden, hetgeen dan ook door de hedendaagsche ethnologen algemeen toegestemd wordt. Welke de huidkleur der Egyptenaren is geweest, is

vrij moeijelijk te beslissen; zooveel is zeker, dat zij donkerder van kleur waren dan de Grieken; zwart echter, als de negers, waren zij stellig niet.

Daargelaten de vele bastaardvormen, ontstaan uit de veelvuldige vermenging met Aziatische typen van den Semitischen stam, vinden wij op de oude monumenten twee bepaalde vormen van hoofd en gelaat, die men als bij uitstek Egyptisch beschouwen moet. De eene de nieuwste, (fig. 2 en 3) meest algemeen op monumenten van betrekkelijk nieuweren tijd, kenmerkt zich, naar de beschrijving van MORTON in zijne *Crania Aegyptiaca*, door eenen naar boven verlengden sche-



Fig. 2. RAMSSES VII.



Fig. 3. EGYPTISCH PRIESTER.

del, een naar achteren wijkend voorhoofd en kin, en een ten gevolge daarvan vooruitkomend gelaat, fijne gelaatstrekken, een' langen, somtijds regten, somtijds een weinig gebogen neus, bij eenigen eenigzins dikke lippen, en lang haar. De andere vorm, die het algemeenst is op de alleroudste monumenten, biedt eenige overeenkomst aan met dien der Berbers, Galla's, Abyssiniërs en dergelijke Afrikaansche volkeren, die wel is waar geene negers zijn, maar toch eene soort van overgang daarstellen van den Kaukasischen tot den negervorm. Van de beide voorbeelden van dezen ouderen gelaatsvorm, die ik hier mededeel, is vooral fig. 4 merkwaardig, daar zij voorkomt op eene graftombe, die zeker van ten minste 3500 jaren voor Christus dagteekent, en den persoon voorstelt, die er in begraven is. Het schijnt, dat deze gelaatsvorm, die iets negerachtigs bezit, de echte oude Egyptische gelaatsvorm is, die door vermenging met Kanaänitisch, Israëlitisch en Arabisch bloed later in den nieuwe-



Fig 4.



Fig. 5.

ren, meer Kaukasischen vorm veranderd is. Fig. 5 stelt een' soldaat voor van de lijfgarde van RAMSES II, uit de veertiende eeuw voor Christus. Deze soldaten waren meest Neder-Egyptenaren. Nu kan men de hedendaagsche Fellah's, vooral die van Neder-Egypte, beschouwen als de eigenlijke, minst vermengde afstammelingen der oude Egyptenaren, en het is hoogst opmerkelijk, dat diezelfde Fellah's over het algemeen den gelaatsvorm bezitten, die door onze beide figuren wordt vertegenwoordigd. Een sprekend voorbeeld van de onuitwischbaarheid der grondvormen van de menschenrassen!

De hooge oudheid, die men aan de Indische beschaving toeschrijft, en menigerlei overeenkomsten, die men tusschen de Egyptenaren en Hindoes meende te ontdekken, verleidden PRICHARD en anderen, om den Nijl met den Ganges te verbinden en te veronderstellen, dat de Egyptenaren van Hindostanische afkomst zijn. Doch niets geeft ons aanleiding om te gelooven, dat de Egyptenaren en Hindoes, zelfs ten tijde van SALOMO, en nog minder ten tijde van MOZES of ABRAHAM, iets van elkander wisten. De oude Egyptenaren geloofden, dat zij in den striktsten zin inboorlingen van hun eigen land (*autochthonen*) waren, en verwierpen alle verwantschap met andere volken. De Hindoes weten niets noch van het uitzenden van koloniën naar Egypte, noch van het ontvangen van Egyptische volksplantingen. Het karakter der Egyptische en Indische talen is geheel verschillend; de Hindoes hebben ook nimmer hieroglypenschrift gekend, hetwelk evenwel op de alleroudste Egyptische monumenten

reeds in de hoogste volkomenheid aangetroffen wordt. Dit schrift beeldt bij uitsluiting Egyptische voorwerpen en voortbrengselen af, nooit Indische. De zeden en gewoonten, de kunsten der Egyptenaren verschillen ten eenemale van die der Hindoes; de oudste, oorspronkelijke gelaatsvorm der Egyptenaren is geheel anders dan die, welken de Hindoes aanbieden.

Overweegt men nu dit alles, dan moet, zegt GLIDDON, de vraag: "wat waren de Egyptenaren?" beantwoord worden zoo als PICKERING zulks deed in eenen brief aan MORTON, en wel op deze wijze: "De Egyptenaren waren noch Negers, noch Maleijers, noch Hindoes, noch iets anders.... zij waren Egyptenaren."

Meer echter, dan de oude Egyptenaren zelve, leveren voor ons oogmerk de Semitische stammen, door de Egyptenaren met eene gele kleur onderscheiden. Van deze toch vindt men nog heden de echte en tamelijk onvermengde afstammelingen, en gedeeltelijk zelfs nog op dezelfde plaatsen, waar hen de oude Egyptenaren kenden.

Onder die volken leveren de Israëliten een treffend voorbeeld op van de onuitwischbaarheid van het stamverschil, door eeuwen op eeuwen heen, in spijt van alle klimaten der aarde. Ofschoon zij de vermenging met andere natiën niet geheel hebben kunnen ontgaan, zoo mogen zij evenwel, meer dan eenig ander, als een betrekkelijk onvermengd volk worden beschouwd. Al de Israëliten, die in Europa, Azië, Afrika en Amerika verstrooid zijn, bezitten dan ook, met weinige uitzonderingen, dien eigenaardigen Joodschen gelaatstrek, dien ieder op 't eerste gezigt kent, zonder altijd te kunnen zeggen, waarin hij bestaat. Men mag besluiten, dat die trek de oorspronkelijke is, welken de Israëliten van ouds her bezeten hebben. En dat dit werkelijk zoo is, daarvan leveren ons de oude monumenten de bewijzen.

Het is waar, er bestaat slechts eene enkele afbeelding, uit de oudste tijden afkomstig, van welke wij met eenige zekerheid kunnen zeggen, dat zij Israëliten moet voorstellen. En die afbeelding bevindt zich niet op een Egyptisch, maar op een Babylonisch mo-

nument, waar het door LAYARD ontdekt is. Het stelt volgens dezen



Fig. 6.

voor: Joodsche krijgsgevangenen uit Lachish (II Koning. XVIII, 14; Jesaia XXXV, 2), afgebeeld in het paleis van SENNACHERIB te Kouyunjik. Niemand zal in deze afbeeldingen den Joodschen typus miskennen, en aarzelen daaruit te besluiten, dat de Joden, omstreeks 700 jaren voor Christus, er even zoo hebben uitgezien, als thans. Maar de Egyptische monumenten leveren een zeer groot aantal afbeeldingen van personen, die tot den gelen of Semitischen stam behooren. Wij kunnen wel niet bepaald verzekeren, welke van deze Israëliten moeten voorstellen, maar wij weten toch met genoegzame zekerheid, dat zij of Joden, of Kanaäniten, of Chaldeën, of dergelijke met de Joden verwante stammen moeten verbeelden. En zie hier, in fig. 7 en 8, een paar voorbeelden uit



Fig. 7.

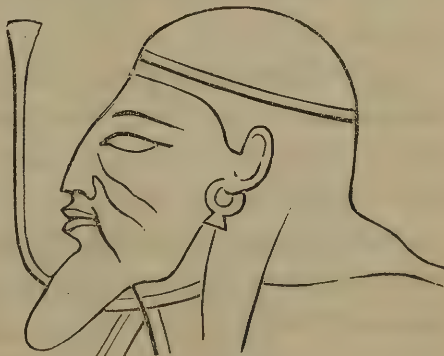


Fig. 8.

velen, in welke de overeenkomst met den Joodschen gelaatsvorm vrij duidelijk is.

Men heeft beweerd, dat in verschillende gedeelten der aarde de Joodsche gelaatsvorm van lieverlede tot een' anderen is overgegaan, en ook de kleur gewijzigd zou zijn geworden; doch geen enkel van de aangevoerde voorbeelden kan de proef van een naauwkeurig onderzoek doorstaan. Het meest bekende verhaal van dezen aard is dat van de zwarte Joden op Malabar, van welke ook PRICHARD gewaagt. Er zijn te dien aanzien nasporingen in het werk gesteld, en uit het eenparig getuigenis van bekwame mannen, die de zaak op de plaats zelve onderzochten, is gebleken, dat men zich bedrogen heeft. Die zwarte, geheel op de overige Malabaren gelijkende Joden, zijn Israëliten van godsdienst, doch niet van zuiver Israëlietisch bloed. Zij zijn afstammelingen van proselyten, hoogstens vermengde afstammelingen uit de verbinding van Joden met Malabaarsche vrouwen, en worden dan ook door de blanke Malabaarsche Joden, die volmaakt op andere Joden gelijken, als een vermengd en onzuiver ras beschouwd. Volmaakt hetzelfde geldt van de zwarte Afrikaansche Joden in Tombictoe, in Abyssinië enz.

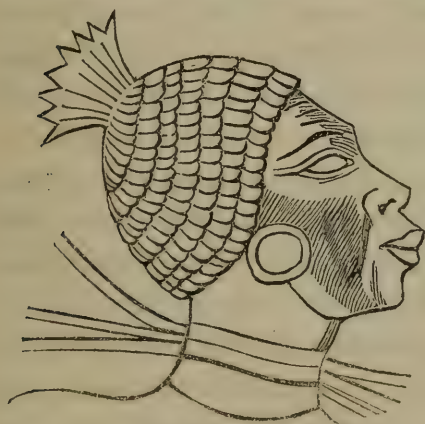
De Israëliten hebben derhalve van de oudste tijden af dezelfde wezenstrekken bezeten als thans. Over de meest verschillende gewesten der aarde verstrooid, hebben zij denzelfden gelaatsvorm behouden, dien zij duizende jaren geleden vertoonden. Dit alles levert een sterk bewijs voor de standvastigheid van het stamonderscheid, en voor de onmagt van het klimaat in het veranderen daarvan.

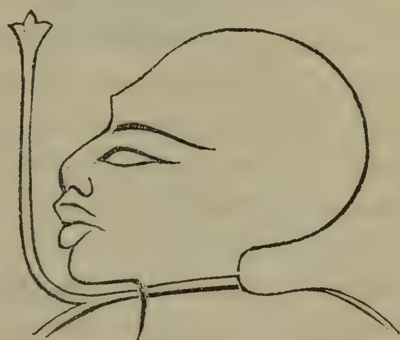
Op de Egyptische gedenkteekenen komen onderscheidene afbeeldingen van velerlei Semitische volkeren voor, wier vergelijking met de stammen, die heden ten dage in Syrië, Arabië en de aangrenzende landen wonen, tot soortgelijke uitkomsten leiden. Den schoonsten en edelsten Semitischen typus vindt men op de Assyrische gedenkteekenen. Als voorbeeld mogen dienen de gelaatstrekken van SARGON, den "grooten koning, magtigen koning, den koning der koningen van het land van Assour," gelijk hij in de opschrif-


Fig. 9.
SARGON (710—668 v. Ch.)

ten heet. (Vergel. JEZAIA XX, 1.) Eigenlijk is dit hoofd dat van een dier geheimzinnige, reusachtige, gevleugelde en van een menschenhoofd voorziene leeuwen of stieren, (de zinnebeelden, naar het schijnt, van de wijsheid, magt en alomtegenwoordigheid der Godheid), die de paleizen der Assyrische koningen versierden. Maar de Assyriërs waren, even als ook de Egyptenaren, gewoon aan de beelden hunner godheden de gelaatstrekken van den regerenden vorst te geven.

De Egyptenaren schijnen omstreeks 2300 jaren voor Christus, toen SESOURTASEN I zijne veroveringen tot in Opper-Nubie uitstrekte, het eerst met de eigenlijke negervolken bekend te zijn geworden, en hebben sinds dien tijd niet alleen de reeds veel vroeger bij hen bekende Barabra, maar ook de Negers veelvuldige malen afgebeeld. Ik geef hier (fig. 10) de afbeelding van een krijgsgevan-


Fig. 10.


Fig. 11.

gen Neger uit de bas-reliefs van RAMSES III, te Medinet-Habou, 13 eeuwen voor Christus, met nog een ander negerprofiel (fig. 11) zonder bijzondere keuze voor de hand uit eene menigte dergelijke genomen. Want het getal afbeeldingen van Negers op de Egyptische

gedenkteekenen is zeer groot; doch alle door hunne kleur als Negers aangeduide personen dragen dezelfde onmiskenbare Neger-physionomie. Ik voeg daarbij (fig. 12) een Nubiër of Berberri (meervoudig Barabra) uit een tafereel te Abou-Simbel. Deze Barabra zijn, gelijk ik reeds vroeger aanmerkte, standvastig lichter geschilderd dan de Negers, en geven, volgens het getuigenis van hen die in de gelegenheid waren hieromtrent vergelijkingen te maken, eene volkomen goede voorstelling van de hedendaagsche Nouba of Berbers, niet te verwarren met de Berbers van Afrika's noordkust, de afstammelingen der oude Numidiërs en Mauretaniërs.



Fig. 12.

Nog voeg ik hierbij de afbeelding van het half gebalsemde hoofd eener Negerin (fig. 13), uit het kabinet van de *Academy of Natural Sciences* te Philadelphia. Het is afkomstig uit een ouden grafheuvel van het eiland Beghe, niet ver van het door zijnen Osiris-tempel beroemde eiland Philae. De ouderdom er van moet bepaald worden tusschen de vierde eeuw vóór en de vijfde eeuw na Christus.

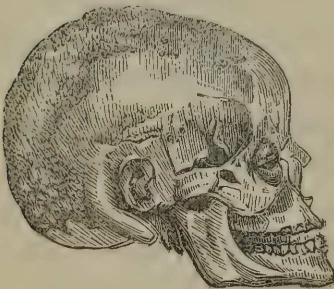


Fig. 13.

Het blijkt alzoo uit de Egyptische gedenkteekenen genoegzaam, dat de echte negertypus reeds gedurende de vierentwintigste eeuw voor Christus bestond. Hij is sedert onveranderd dezelfde gebleven, en de gelaatsvorm der Negers, gelijk ook die der Nubiërs of Berbers, is dus een onveranderlijke grondvorm, de grondvorm derhalve van eene afzonderlijke menschensoort.

In het voorbijgaan zij hier aangemerkt, dat de afbeeldingen der drie in de Egyptische geschiedenis bekende "Aethiopische" koningen, SHABAK (*Sabaco*), SHABATOK (*Sevechus*, *So*. II Kon, XVII. 4) en TAHRAKA (*Tirhaka*, II Kon. XIX. 9) volstrekt niets negerachtigs bezitten. De Aethiopiërs en Meroïten waren dan ook geene Negers, maar van eenen met de Egyptenaren naauw verwanten stam.

De Grieken bleven met de Negers onbekend, tot omstreeks de zevende eeuw voor Christus, toen PSAMMETIK I de havens van Neder-Egypte voor Grieksche kooplieden openstelde. Hunne *Aethiopes* duidden vóór dien tijd alleen die volkeren aan, die werkelijk donkerder van huid waren dan de Hellenen zelve, en dan de bewoners van Klein-Azie, de Syriërs, Phoeniciërs enz. Ook de volken van de noordkust van Afrika bleven langen tijd met de Negers onbekend, en konden althans niet regtstreeks met hen gemeenschap oefenen, voor omstreeks eene eeuw vóór de Christelijke jaartelling, toen de invoering der kameelen hun veroorloofde de groote woestijn, die hen van Nigritie scheidde, door te trekken. De Carthagers en Israëliten zullen wel enkele Negers gezien, misschien wel als slaven bezeten hebben, doch zij kregen die van de Egyptenaren, die alleen eene regtstreeksche gemeenschap met negerlanden konden oefenen door Opper-Egypte en Nubie heen.

Amerika wordt, met uitzondering van het noordelijkst gedeelte, alwaar de Eskimo's wonen, van het noorden tot het zuiden, dus over de meest mogelijke verscheidenheid van klimaat en bodem, bewoond door volksstammen, die zóó op elkander gelijken, dat men volkomen regt heeft ze tot ééne enkele groep te brengen, even als men eene Kaukasische, Mongoolsche en Negergroep aanneemt. Allen bezitten lang, sluik, zwart haar, een laag voorhoofd, flaauwe slaperige oogen, volle zamengedrukte lippen, en een' vooruitstekenden doch benedenwaarts breeden neus. Men kan deze groep in twee afdeelingen splitsen, waarvan de eene de halfbeschaafde stammen van Mexico, Peru en Bogota omvat, de andere zamengesteld is uit de wilde, geheel onbeschaafde stammen, b. v. alle echte Noord-Amerikaansche roodhuiden, en alle stammen van de oostkust van Zuid-Amerika. Zonderling is het, dat, volgens de metingen van MORTON, de hersenmassa bij de halfbeschaafden aanmerkelijk kleiner is, dan bij de geheel wilde stammen; doch dit heldert zich volgens NOTT op, wanneer men in het oog houdt, dat de intellectuële lobus, namelijk dat gedeelte der hersenen, hetwelk aan de uitingen des verstands ten grondslag ligt, bij beide afdeelingen even groot is,

terwijl de sensuele lobus, dat is het zinnelijke hersengedeelte, bij de wilde stammen veel grooter is. Deze laatste staan daarom verstandelijk lager dan de Mexicanen, Peruanen enz., omdat de verstandelijke verrigtingen als 't ware onderdrukt worden door het overwigt der zinnelijkheid; maar zij zijn daarentegen dan ook woester, moediger, ondernemender, waarom zij ook ten allen tijde de halfbeschaafden vreesselijk hebben gekweld, gelijk nog heden ten dage de wilde Comanches de trage en vreesachtige Mexicanen doen.

De Amerikanen nu stammen, — altijd volgens de nieuwste bestrijders van de eenheid des menschdoms, — niet uit Azie af, niettegenstaande men dit vaak beweerd heeft. Zij gelijken niet op de Mongoolsche stammen van oostelijk Azie, hebben andere zeden en gebruiken, en de weinige overeenkomsten, die men te dezen aanzien tusschen hen opgemerkt mogt hebben, kunnen zeer wel verklaard worden uit de gelijkheid der omstandigheden, waaronder zij in vele opzigten leven. Maar bovendien zijn de talen, die de Amerikanen spreken, geheel eigenaardig, en hebben geene de minste gelijkenis met eenige andere taal, Aziatisch of niet. Intusschen zoude hunne taal, zoo de Amerikanen van elders afkomstig waren, toch ten minste eenigermate de sporen van hunne afstamming moeten toonen. — Verder bezat geen der volken van Amerika ooit een alphabeth, noch ook eenige der tamme dieren van de oude wereld, en zij misten vele van de oudste kunsten der Europeanen en Aziaten, terwijl hunne landbouwplanten alleen aan Amerika eigen waren. Hunne rekenkunst was bovendien geheel eenig, en hun kalender was ongelijk aan die van alle andere natiën. De korte periode van zeven dagen, de week, zoo algemeen aangenomen over bijna geheel Azie en Europa, was hun onbekend, daar zij bij perioden van dertien of ook van twintig dagen telden.

Over de uitgestrekte landstreek, door het gebied der Vereenigde Staten, Mexico, Centraal-Amerika en Peru ingenomen, is een overgroot getal oude gedenkteekenen verspreid, bestaande in kringswijze wallen en vooral in door kunst opgeworpen heuvels van steenen en aarde, aangaande wier oorsprong de overleveringen der thans bestaande stammen zwijgen. De hooge ouderdom dier heuvelen,

waarschijnlijk door de Tolteken gesticht, en van de menschenbeenderen, die, benevens aardewerk en andere voorwerpen, daarin worden aangetroffen, is door twee omstandigheden te bewijzen. Men vindt die ophoogingen overal, op alle soorten van bodem; het blijkt overtuigend, dat te dien aanzien bij de stichters geene voorkeur heeft bestaan. Alleen vindt men ze niet in dat gedeelte van de Mississippi-vallei, wier bodem bestaat uit de het laatst gevormde lagen langs de rivieren. Daaruit blijkt, dat tèn tijde van de oprigting dier heuvels, deze streken nog met water bedekt waren. De tijd, toen de voornoemde bodem zich boven het water begon te verheffen, en alzoo de mogelijkheid begon te bestaan om er kunstmatige ophoogingen op te vormen, moet bij eeuwen en eeuwen berekend worden. Die grafheuvels zijn begroeid met bosschen, waarvan vele boomen stellig een ouderdom van zes- tot achthonderd jaren bezitten. Maar de teelaarde, waarin deze boomen wortelen, bestaat uit de verrotte overblijfselen van nog veel oudere bosschen. Blijkt uit dit alles reeds de hooge ouderdom dier kunstgewrochten, evenzeer blijkt die uit den toestand der daarin gevondene beenderen. Men weet, dat beenderen zeer lang aan de tand des tijds wederstand bieden. Wij bezitten beenderen uit oude Europeesche grafheuvels, die langer dan twee duizend jaren in goeden toestand zijn bewaard gebleven; wij bezitten er uit de pyramiden en katakomben van Egypte, wier ouderdom naauwelijks te bepalen is, en die toch goed geconserveerd zijn. De geraamten der Indiaansche heuvels daarentegen vallen, met uitzondering van eenige zeer beschadigde schedels, door ouderdom tot stof uiteen.

En wat nu den vorm dier oude schedels (fig. 14) aangaat, zoo is die volkomen gelijk aan dien der hedendaagsche Amerikaansche stammen, terwijl hij daarentegen geheel verschilt van dien van zoodanige buiten-Amerikaansche volken, van welke men beweerd heeft, dat de Amerikanen zouden afstammen, zoo als van de Mongolen (fig. 15) en de Zuidzee-eilanders. (fig. 16)

De Amerikanen stammen dus van geen ander volk der aarde af, en elke dier stammen moet geacht worden op Amerikaanschen bodem geschapen te zijn.

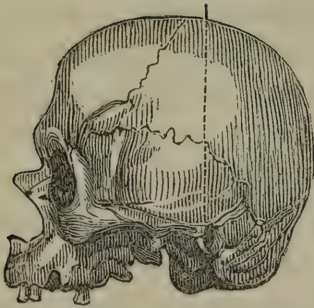


Fig. 14. OUDE AMERIK. SCHEDEL.

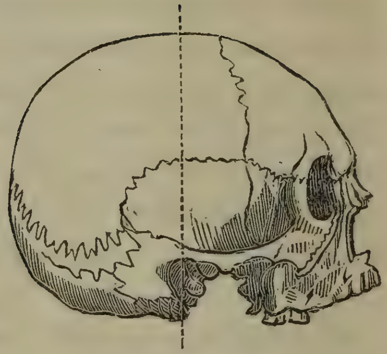


Fig. 15. CHINEES.

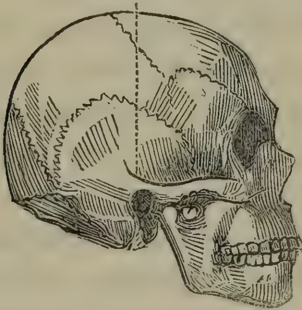


Fig. 16. SANDWICH-EILANDER.

Amerika levert aan hen, die de eenheid van afstamming des menschelijken geslachts ontkennen, nog een anderen grond op voor hun beweren, dat verschil van klimaat en levenswijze geen den minsten invloed uitoefenen op den schedel- en gelaatsvorm, de kleur enz. des menschen. Immers in Noord- en Zuid-Amerika leven reeds drie honderd jaren twee vreemde rassen, het blanke en het negerras, nevens het oorspronkelijke roode, en nog nooit heeft een dier twee rassen eene neiging vertoond om in het roode over te gaan. De Spanjaarden, Portugezen, Engelschen, Nederlanders, Franschen, Duitschers, die Amerika bewonen, zijn gelijk gebleven aan hunne voorouders, en ditzelfde is het geval met de Negers. Was zulk een overgang in een ander ras mogelijk, dan zou na zoo langen tijd daarvan ten minste een begin moeten bespeurd worden. Maar niets van dat alles; de vreemde stammen zijn zich zelven volkomen gelijk gebleven, en men ziet daarin alweder een afdoend bewijs voor de standvastigheid van den typus, door geen klimaat of levenswijze te veranderen, en gevolgelijk een bewijs voor het verschil der drie genoemde stammen in soort en afstamming.

Eene verdere beschouwing der overige menschenstammen, in den geest van de tegenstanders van de eenheid der afstamming, zoude voor dit opstel te uitvoerig worden. Het verschil, dat men vooral

aantreft tusschen den schedelvorm en de gelaatstrekken dier stammen, en de omstandigheid, dat de eigenaardigheden daarvan zich bij elken bijzonderen stam gelijk blijven, hoe uitgestrekt zijne woonplaats ook wezen moge, en welk een verschil van klimaat die woonplaats dus moge opleveren, geven den voornamen grond voor de bewering, dat dan ook elk dier stammen geheel op zich zelf staat, en geene verwantschap met de overigen bezit.

Bij het vraagstuk, dat ons thans bezig houdt, mogen de uitkomsten der *bastaard-voortteling* niet worden voorbijgegaan. De wetten der bastaard-voortteling zijn nog niet genoegzaam onderzocht, doch dit kan men als voldoende bewezen beschouwen, dat die soorten, die niet of slechts in de verte aan elkander verwant zijn, geheel niet met elkander paren, en dat, zoo zij dit al moggen doen, die paring toch onvruchtbaar is; dat daarentegen na aan elkander verwante soorten te zamen jongen kunnen voortbrengen, die evenwel, *onder elkander parende*, onvruchtbaar zijn; terwijl eindelijk sommige werkelijk van elkander verschillende, doch zeer naauw verwante diersoorten met elkander jongen kunnen voortbrengen, die onder elkander vruchtbaar zijn en dus de bastaardsoort kunnen voortplanten.

Bij de niet vruchtbare bastaarden, dat zijn die, welke onder elkander geene jongen kunnen voortbrengen, en dus hun bastaardras niet kunnen voortplanten, merkt men evenwel niet zelden op, dat zij, bij paring met individus van zuiver ras, jongen voortbrengen. — Wat nu den mensch aangaat, zoo zijn, gelijk bekend is, de bastaarden van verschillende menschenstammen zeer menigvuldig. De onderlinge vermenging van zeer verwante stammen, levert een' bastaardstam, die vruchtbaar is en blijft; men ziet dit aan gansche natiën, wier oorspronkelijke typus door vermenging met vreemd bloed is gewijzigd, en die toch blijven bestaan, ja in zielental toenemen; er is in Europa bijna geen enkel volk, dat niet in meerdere of mindere mate vermengd is. Echter ziet men ook hier, even als dit ook bij bastaardsoorten van dieren plaats heeft, van tijd

tot tijd een persoon geboren worden, die de wél uitgedrukte kenmerken bezit van slechts éénen der zuivere stammen, wier vermengd bloed door zijne aderen vliet. Doch, indien individus van twee meer verwijderde stammen zich vermengen, dan wordt er, ja, een kroost geboren, dat voor verdere voortplanting vatbaar is, maar in veel minderen graad dan in het eerste geval. Hiervan wordt, gelijk men beweert, een voorbeeld gevonden bij de mulatten, het gemengde kroost van blanken en negers. Deze mulatten namelijk zouden korter leven dan de blanken en de negers, en minder gemakkelijk moeite en zwaar werk verdragen. De mulattinnen zouden zwak, en slechte minnen zijn, en hare kinderen, bij mulatten verwekt, zeer dikwijls jong sterven. Ook zouden mulatten, onder elkander huwende, minder kinderen krijgen, dan wanneer zij zich verbinden met individus uit een der beide zuivere rassen. Er zoude geen voorbeeld bestaan van eene mulatten-familie, die, zonder vermenging van blank of zwart bloed, gedurende eenige geslachten is blijven bestaan, zoodat een mulattenvolk op den duur eene onmogelijkheid zijn zoude. Deze ontaarding zoude zich ook tot het zedelijke uitstrekken, want de mulatten — en in 't algemeen alle bastaarden van weinig verwante stammen — zouden slechts de ondeugden, niet de deugden der beide stammen, uit wier vermenging zij ontsproten zijn, vereenigd bezitten. Zulk eene verbastering en ontaarding nu merkt men niet op bij het voortbrengsel van de vermenging van *rassen*, die slechts verscheidenheden van eene en dezelfde diersoort zijn; men kent integendeel den veredelenden invloed van de zoogenoemde *kruising*. Zelfs heeft, gelijk wij zagen, de vermenging van naauw met elkander verwante *soorten* niet eens dat ongelukkige resultaat. Is dus van de vermenging van twee meer ongelijke menschenstammen het gevolg de voortbrenging van zulk een ontaard kroost, als b. v. de mulatten zijn, dan kan men daaruit besluiten, dat die stammen geene bloote *verscheidenheden* van ééne enkele menschensoort, maar wel degelijk verschillende en zelfs weinig verwante *menschensoorten* moeten zijn, waarbij dan natuurlijk elke gedachte aan eene gemeenschappelijke afstamming van zelve vervallen moet.

Slaan wij thans eenen blik op een ander verschil, dan het uitwendig zigtbare, dat zich bij de onderscheidene menschenstammen vertoont, namelijk het verschil in verstandelijken aanleg. Dit verschil is zeer groot; de eene menschenstam bezit te dien aanzien eene onmiskenbare meerderheid boven den anderen. Onder alle stammen neemt de zoogenaamde Kaukasische groep den eersten rang in, ofschoon ook onder deze te dien aanzien groot verschil heerscht, zoodat b. v. de Germaansche, Slavonische, Semitische stammen niet even groote verstandelijke krachten, en evenmin dezelfde zedelijke neigingen bezitten. Op de Kaukasische stammen volgen de Mongoolsche, waarvan eenige in sommige opzigten met de Kaukasische gelijk gesteld kunnen worden, ofschoon zij toch weder in andere opzigten bij deze achterstaan. Alle overige volkerengroepen staan beneden deze, doch de laagste plaatsen nemen de Negers en de zwarte bewoners van Nieuw-Guinea, Nieuw-Holland, van Diemensland enz. in. Dat verschil ligt niet aan toevallige oorzaken, b. v. aan betere of slechtere gelegenheid om zich te ontwikkelen en wat dies meer zij; het ligt aan de verschillende organisatie der hersenen, of liever aan het standvastig overwigt van zekere gedeelten der hersenen boven de overige; een overwigt, dat bij elken stam, die zich door een' bepaalden schedelvorm onderscheidt, verschillend is. Hij, — zeggen de tegenstanders van de eenheid des menschelijken geslachts, — die van eenen negerstam een beschaafd Christenvolk maken wil, moet eerst beginnen met een middel uit te vinden om de organisatie van de hersenen der Negers te veranderen; — zonder dat zullen zijne pogingen altijd schipbreuk lijden, gelijk tot dus ver alle daartoe aangewende pogingen schipbreuk hebben geleden. Men kan hier en daar een' enkelen Neger, wien de natuur meer dan zijne broeders begunstigd heeft, tot een kundig en beschaafd mensch vormen; het zoude dwaasheid zijn dit te willen ontkennen, even als het dwaasheid zou zijn te beweren, dat men uit *alle* Nederlanders, Duitschers of Engelschen kundige en beschaafde menschen vormen kan. Maar een negervolk tot een beschaafd volk te maken, gelijk de genoemde blanke volkeren zijn, is eene volstrekte onmogelijkheid. Ook de oorspronkelijke Amerikanen zijn voor wezenlijke

beschaving geheel onvatbaar. Zij staan echter veel hooger dan de Negers, en, ofschoon zij niet met de blanken op den weg der beschaving zelfstandig kunnen medegaan, kunnen zij zich toch ook niet, even als de Negers, onder het juk der beschaving krommen, waarvan het gevolg is, dat zij voor de al meer en meer voortschrijdende beschaving bezwijken en verdwijnen, als sneeuw voor de zon, en binnen weinig eeuwen geheel zullen hebben opgehouden te bestaan. Met de Zuidzee-eilanders gaat het denzelfden weg; een groot deel der Sandwich-eilanders is reeds uitgestorven. En zoo zal het gaan, tot eindelijk van de lagere menschensoorten alleen die overgebleven zijn, wier mindere veêrkracht hen toelaat zich aan de hoogere soorten onvoorwaardelijk te onderwerpen; — tenzij eene aanhoudende vermenging der hoogere met de lagere menschensoorten eindelijk het geheele menschengeslacht zoo doet ontaarden, dat er een einde komt aan zijn bestaan.

De slotsom zou derhalve deze zijn. "Er bestaan een aantal verschillende menschensoorten, in uitwendig voorkomen en verstandelijken aanleg onderscheiden, die, wat hare afstamming aangaat, niets met elkander gemeen hebben." Onder hen, die deze stelling voor bewezen houden, strekt echter de een de toepassing veel verder uit dan de ander. Er zijn er, die van drie, anderen, die van vier of vijf menschensoorten spreken; doch er zijn er ook, die er bijna even vele aannemen, als er op aarde natiën worden gevonden. Deze laatsten zijn ongetwijfeld het meest consequent. Want aangenomen, dat de kenmerkende eigenschappen der menschenstammen onveranderlijk zijn, en de invloed van klimaat, voedsel, levenswijze enz. die niet vermag te wijzigen, althans in eenigzins belangrijke mate, dan moet ook elk volk, ja elke kleine stam, die zich door zekere bepaalde en standvastige kenmerken van de naburige volken of stammen onderscheidt, eene afzonderlijke menschensoort zijn. Zoo zijn dan niet slechts de Kaukasiërs eene afzonderlijke, van de Mongolen, Negers, Roodhuiden, Maleijers enz. onderscheidene menschensoort, maar de Duitschers zijn eene andere menschensoort dan de Fran-

schen, dan de Russen, dan de Grieken, dan de Israëliten, dan de Arabieren, enz. die allen afzonderlijke soorten uitmaken. Ja, daar natuurlijk politieke verbindingen en afscheidingen hier niet in aanmerking komen, zoo behoort de noordelijke Franschman tot eene andere menschensoort, dan de Provençaal, en deze weder tot eene andere dan de Breton. Slechts dan kan hier eene uitzondering bestaan, wanneer eenig volk of stam van vermengd ras mogt wezen, in welk geval hier van geene eigenlijke menschensoort, maar van een bastaardras sprake zou zijn. Doch in dit geval zal de eigenlijke afstamming van dit bastaardras zich dikwijls verraden door het voorkomen van enkele daartoe behoorende individuën, die de zuivere kenmerken zullen vertoonen van de onvermengde stammen, waaruit hun ras ontsproten is.

Ik besluit hiermede de mededeeling van eenige der voornaamste gronden, die heden ten dage tegen de eenheid des menschelijken geslachts worden aangevoerd, en ga nu over tot de aanmerkingen en bedenkingen, welke ik in den aanvang van dit opstel heb gezegd aan die mededeeling te zullen toevoegen.

Onder de eenheid des menschelijken geslachts verstaat men *eenheid van soort* en *eenheid van afstamming*. Dit zijn echter *twee* zaken, die wel naauw met elkander in verband staan, doch tevens wél van elkander moeten worden onderscheiden. Wanneer men stelt, dat alle menschen van éénen oorspronkelijken stam of van één eerst menschenpaar afkomstig zijn, dan sluit deze stelling tevens in, dat alle menschen tot eene en dezelfde soort behooren gebragt te worden. Beweert men daarentegen slechts het laatste en neemt men dus aan, dat er slechts ééne enkele menschensoort is, dan sluit dit nog volstrekt niet in, dat alle menschen van éénen oorspronkelijken stam of van een eerst menschenpaar zouden afstammen. Laat ik dit door een voorbeeld duidelijk maken. De wolven in Zweden en Noorwegen, en die in Spanje, behooren zeker tot eene en dezelfde soort, maar daarom is het nog niet zeker, dat de Noordsche en Spaansche wolven van een en hetzelfde eerste wol-

venpaar afkomstig zijn. Zoo kan men dan ook zeer goed aannemen, dat alle menschenstammen slechts verscheidenheden van ééne menschensoort zijn, zonder dat men dáárom nog behoeft te besluiten dat zij van één menschenpaar afstammen. Soort-eenheid en afstammings-eenheid zijn dus twee op zich zelve staande zaken.

Wat nu de eenheid van soort aanbelangt, zoo heb ik elders [1]) het een en ander daarover in het midden gebragt. Ik heb doen opmerken, dat zoogdieren (want met deze alleen hebben wij hier te maken), die tot dezelfde erkende soort behooren, in den natuurstaat met elkander paren, en dat dieren, die tot verschillende soorten behooren, dit, *in den natuurstaat*, nimmer doen. En daar nu overal op aarde, waar verschillende menschenstammen met elkander in aanraking komen, en zij door geene godsdienstige of staatkundige beweegredenen van elkander gescheiden blijven, aanstonds eene sterke vermenging van beiden plaats grijpt, zoodat er zelfs gansche volken van gemengd bloed uit ontstaan, zoo trok ik daaruit het besluit, dat al die menschenstammen slechts verscheidenheden van eene en dezelfde soort zijn.

De vraag, of de menschen al dan niet van één' oorspronkelijken menschenstam of van één menschenpaar afkomstig zijn, behoort eigenlijk minder tot het gebied der natuurwetenschap; de oplossing althans dier vraag ligt buiten haar bereik, en zal, zoo zij ooit volgen mogt, van de uitkomsten van taal-, oudheid-, en geschiedkundige nasporingen te wachten zijn. Het zoude vermetel zijn, te dezen aanzien reeds nu een bepaald oordeel te willen vellen, en ik ben dan ook niet van voornemen dit te doen. Doch ik meen evenwel het regt te hebben van te beweren, dat de aangevoerde gronden tegen de eenheid, ook van de afstamming des menschelijken geslachts, bij lange na niet zoo veel beteekenen, als men misschien bij den eersten opslag denken zoude.

Het besluit, getrokken uit de vergelijking der menschenstammen

---

1) *Album der Natuur*, voor 1853, bladz. 210.

met de diersoorten, die allen aan een zeker bepaald gedeelte van de oppervlakte der aarde gebonden zijn, is mijns inziens niet voor bedenking gevrijwaard. Het is niet noodig, om als oorzaak van de gehechtheid der meeste onbeschaafde stammen aan hunnen geboortegrond een eigen instinkt aan te nemen, dat hen, even als de dieren, door eene soort van nooddwang aan dien grond binden zoude. Wij nemen immers datzelfde verschijnsel ook waar bij onzen eigenen stam, bij welken dat instinkt uitgedoofd zou zijn, en het is hier zonder eenigen twijfel toe te schrijven aan mindere beschaving, bij mindere behoeften, verbonden aan de magt der gewoonte, welke juist dáár haren invloed het meest doet gevoelen, waar de ontwikkeling van den geest achterlijker of eenzijdiger gebleven is. Wij zien de inboorlingen van streken, waar noch de natuur, noch de zamenleving iets aanlokkelijks schijnen te bezitten, met vreugde daarheen terug keeren, en het verblijf in hunne geboorteplaats verre verkiezen boven dat in de grootste steden of in de schoonste oorden des lands. De bewoner van onze armoedige zeedorpen en van onze afgelegene eilanden zoude zijne woonplaats met geene andere willen verruilen. En het is elk, die zich met de zorg voor armen belast heeft gezien, bekend, hoe moeijelijk de arme te bewegen is, de plaats zijner geboorte en inwoning te verlaten, en zich elders te vestigen, waar hij stellig het werk en het brood vinden zou, dat hij hier te vergeefs zoekt. Hoe meer en veelzijdiger beschaving echter het deel wordt van menschen uit diezelfde streken en uit denzelfden stand, des te meer verdwijnt die onberedeneerde gehechtheid aan hunne eerste woonplaats. Deze moge hun altijd dierbaar blijven, als de plaats hunner geboorte en de woonplaats hunner betrekkingen en eerste vrienden, als het cord, waaraan zich de herinneringen hunner jeugd vastknoopen, — zij zullen toch minder aarzelen zich naar elders te begeven, wanneer hun verstand hun het nut van zulk eene verhuizing aanprijst, — en ook elders zullen zij gelukkig kunnen leven. Waarom nu hetzelfde verschijnsel bij die onbeschaafde volksstammen aan eene andere oorzaak, aan een zoogenaamd plaats-instinkt, zoude moeten worden toegeschreven, beken ik niet te begrijpen.

Misschien zoude er ook tegen het aannemen van zulk een eigen instinkt bij de dieren wel iets in te brengen zijn; doch aangenomen dat het bestaat, zoo moet men toch bij eene vergelijking tusschen hen en den mensch niet voorbij zien, dat de laatste, hoezeer hij ook in ligchamelijk opzigt als dier moet worden aangemerkt, toch in velerlei opzigt door eene diepe klove van de overige dieren is afgescheiden. Wat van de dieren in het algemeen geldt, is wel dikwijls, doch niet altijd, in volle mate op den mensch toepasselijk. In het tegenwoordige geval laten de eigene, vrije, beredeneerde menschelijke wil, waarover ook de onbeschaafdste tot zekere hoogte gebiedt, en het instinkt, dat de dieren drijft, geene vergelijking toe. Dat verder zekere bepaalde menschenrassen overal met zekere bepaalde diersoorten zouden te zamen leven, is alleen waar, wanneer men de zaak zeer in het algemeen beschouwt. Bovendien zoude men, van het standpunt der aanhangers van de eenheid der afstamming, zeer goed kunnen beweren, dat de oorzaak van het verschil der in onderscheidene aardstreken levende menschenstammen ten naauwste zamenhangt met diezelfde omstandigheden van klimaat, voedsel enz. enz., welke de dieren, met welke die menschenstammen zamenwonen, binden aan het land, waar zij te huis behooren.

Of men eindelijk, door aan te nemen, dat er voor het gansche menschdom slechts één algemeen scheppingsmiddenpunt, dus één oorspronkelijke stam bestaan heeft, noodzakelijk geleid wordt tot het aannemen der ontwikkelings-theorie van LAMARCK, zal ik niet beslissen. Maar zoo dit eens het geval ware, wat zwarigheid dan nog? Het is waar, op het tegenwoordig standpunt der natuurwetenschap, vooral der geologie, is er zeer veel, wat tegen die theorie pleit. Maar aan den anderen kant moet men ook, zoo men onpartijdig wil zijn, toestemmen, dat de onwaarheid dier zelfde theorie nog niet bewezen is op zoodanige gronden, welke eens voor altijd afdoend en beslissend zijn. Daarom kan men dan ook niet zeggen, dat de leerstelling van de eenheid der afstamming van het menschelijk geslacht dáárom onwaar moet zijn, omdat zij op het aannemen der ontwikkelings-theorie uitloopt. En wat het gevaar aan-

gaat, dat, zoo als wel beweerd is [1]), het geloof aan God, aan onsterfelijkheid, en aan zedelijke verantwoordelijkheid door die theorie zoude loopen, zoo moet ik erkennen, dit nog niet te kunnen inzien, en van oordeel te zijn, dat het alleen bestaat in de verbeelding van hen, die den vorm, waarin hun geloof gegoten is, voor het geloof zelf aanzien.

Kon men evenwel regtstreeks bewijzen, dat de verschillende menschenstammen, die de onderscheidene gewesten der aarde bewonen, *altijd* dáár gewoond hebben, en dat zij zich *altijd* door dezelfde ligchamelijke eigenschappen hebben onderscheiden, dan zoude het pleit onherroepelijk ten voordeele der tegenstanders van de meer genoemde eenheid beslist schijnen te zijn, en verdere tegenspraak zoude onzinnigheid wezen. Zoo als wij gezien hebben, tracht men dan ook voor die stellingen bewijzen te leveren. Maar levert men ze in waarheid? In geenen deele! Het eenige wat men uit oude berigten, uit de gedenkteekenen der Egyptenaren en Assyriërs, uit de nagelatene sporen der vroegere bewoners van Amerika enz. bewijzen kan, is, dat de eene of andere menschenstam duizend, andere stammen tweeduizend, enkele vierduizend jaren voor onze jaartelling reeds in diezelfde streken der aarde leefden, waaar men nog heden hunne afstammelingen aantreft. Men bewijst daarbij, dat *toen* die stammen dezelfde kenmerken bezaten, die hen heden ten dage onderscheiden, — hetgeen trouwens, indien zij al dien tijd waarlijk in dezelfde streken gewoond hebben, ook zeer natuurlijk is, en tot de zaak in geschil eigenlijk niets afdoet. Maar dat die stammen *zeer langen tijd* in hun tegenwoordig vaderland aanwezig waren, zegt nog volstrekt niet, dat zij *altijd* dáár leefden, en *altijd* die eigenaardige kenmerken vertoonden. Hoe meer men in den laatsten tijd doorgedrongen is in de alleroudste geschiedenis des menschdoms, des te meer is men tot de overtuiging

---

[1]) Zie HUGH MILLER, *Het Scheppingswonder, beschouwd in de geschiedenis van het geschapene. Uit het Engelsch* (Footprints of the Creator) *door* Dr. D. LUBACH. Haarlem, A. C. KRUSEMAN, 1851.

geraakt, dat het menschelijk geslacht oneindig veel ouder is, dan men gewoonlijk aanneemt. Zelfs is het niet onwaarschijnlijk, dat de mensch reeds tijdgenoot is geweest van verscheidene thans uitgestorvene diersoorten, waarvan men de fossile overblijfselen in de diluviale holen en lagen aantreft. Indien ons derhalve bewezen wordt, dat vier duizend jaren vóór Christus in Afrika reeds Negers woonden, dan kan men daaruit geenszins bewijzen, dat zij er *altijd* gewoond hebben en dus in Afrika ontstaan moeten zijn. Want aan ons blijft het regt te vragen: waren zij daar ook duizend, vijfduizend, tienduizend jaren vroeger? En wie zal op deze vragen een toestemmend antwoord durven geven?

De ruimte verbiedt mij in eene beschouwing te treden van de gronden zelve, geput uit de studie der oude monumenten enz., en ik moet die dus laten gelden voor datgene, waarvoor men ze uitgeeft. Doch ik kan tevens niet nalaten mijne overtuiging te kennen te geven, dat daarop ten aanzien van sommige punten nog wel wat af te dingen zou zijn, — zoo b. v. op de volkomene gelijkheid van zekere thans bestaande stammen met hunne veronderstelde voorouders, gelijk die op de Egyptische gedenkteekenen afgebeeld staan, en wat dies meer zij. — Van de ligtzinnigheid, waarmede men vaak besluiten trekt, zoodra de inhoud dier besluiten past in het systeem, dat men eens voor goed heeft aangenomen, kan het volgende tot voorbeeld dienen. NOTT en GLIDDON doen opmerken, dat de afbeeldingen der oude Grieken uit den heldentijd den eigenlijken Griekschen gelaatsvorm in zijne hoogste zuiverheid en sterkste uitdrukking vertoonen, terwijl dit bij de afbeeldingen van beroemde mannen uit den lateren historischen tijd geenszins het geval is, daar deze niet zelden gelaatstrekken aanbieden, zoo als men ze ook onder ons veel aantreft. Daaruit besluiten zij, dat de oude Grieksche helden tot den zuiveren Helleenschen stam, de latere Grieken daarentegen tot een vermengd ras behoorden, dat weinig gemeen had met de voorouders, waarop zij zich verhoovaardigden. Het onbekookte van deze redenering moet al dadelijk in het oog vallen, wanneer men bedenkt, dat de afbeeldingen der oudste Grieksche helden bloote gewrochten van de verbeelding der

kunstenaars waren, en die der latere Grieksche krijgshelden, wijsgeeren, redenaars en dichters portretten zijn. Bij geen enkel volk bezit *elk* individu den nationalen gelaatsvorm in zijne zuiverste uitdrukking; dit is slechts bij eenigen het geval; het meerendeel eener natie wijkt op onderscheidene wijze en in meerdere of mindere mate van den absoluten nationalen typus af. Zoo zal het ongetwijfeld ook wel bij de Grieken geweest zijn. Het verhevene standpunt, waarop men de voorvaderen uit het helden-tijdvak plaatste, de eerbied, dien men hun verschuldigd meende te zijn, moesten wel aanleiding geven, dat men hun zoodanige gelaatstrekken gaf, die in de meest mogelijke mate het nationale denkbeeld van schoonheid uitdrukten, — en dit denkbeeld had zijnen grond in den nationalen typus van het volk zelf. Die afbeeldingen idealiseerde men dus, even als men het die der goden deed, wier standbeelden denzelfden sterk uitgedrukten, soms wel eens wat overdreven,[1] Griekschen typus vertoonen. Maar de portretten van personen, wier gelaatstrekken de kunstenaar door eigene aanschouwing kende, werden, misschien gevleid, maar niet geidealiseerd; zij zouden anders geene portretten meer geweest zijn. Geen wonder dus, dat niet al die portretten den zuiversten Griekschen typus vertoonen, en soms — men denke b. v. aan de wel bekende buste van SOCRATES, — zeer daarvan afwijken!

Het zijn ook NOTT en GLIDDON, die uit den slechten toestand der beenderen uit de oude Amerikaansche grafheuvels, vergeleken met de goede bewaring der in andere oude, b. v. Egyptische, graven gevonden beenderen, besluiten tot den hoogen ouderdom der eerste. Als of in de met boomen en gras begroeide, voor water en lucht toegankelijke Amerikaansche aard- en steenhoopen de beenderen

[1] Door den aangezigtshoek zeer groot te maken (tot 100° toe), gaven de Grieken aan het gelaat hunner beelden dien vorm, welke het meest van dien der dieren afwijkt en als de hoogste uitdrukking van den menschelijken gelaatsvorm kan worden beschouwd. Doch daarentegen begingen zij de fout, van den hoek, welken het begin van den neus met het voorhoofd maakt, al te klein te nemen of zelfs geheel weg te laten. En hierdoor naderen vele dier beelden weder den typus der dieren, bij welke het voorhoofd en de rug van den neus in ééne regte lijn liggen.

zoo goed bewaard *konden* blijven, als in de zorgvuldig gebouwde, drooge Egyptische grafkelders!

Dezelfde schrijvers drukken er zeer op, dat over geheel Amerika, dus over de meest verschillende luchtstreken, een volk verspreid is, dat, ofschoon in verschillende stammen verdeeld, toch overal eene zeer groote gelijkvormigheid vertoont. Er bestaan zeker overeenkomsten tusschen de verschillende oorspronkelijke Amerikaansche volken. Doch in vele opzigten is het verschil hemelsbreed. Het gelaat van het Irokeesche opperhoofd SOI-EN-GA-RAH-TA, wiens afbeelding geplaatst is voor het werk van SCHOOLCRAFT over de Irokezen, gelijkt des noods nog meer op dat van den Anglo-Amerikaanschen ethnoloog MORTON, dat het werk van NOTT en GLIDDON versiert, dan op dat van een' Tupinamboe of Patagoniër.

Wij komen nu tot een punt, waarop de bestrijders van de eenheid der afstamming zich zeer veel laten voorstaan. Ook de dagelijksche *ondervinding* leert, volgens hen, dat de eigenaardige kenmerken der onderscheidene menschenstammen onveranderlijk zijn, en dat verandering van klimaat daarop volstrekt geen invloed oefent, waaruit dan weder volgt, dat de afstamming des geheelen menschdoms van één oorspronkelijken stam niet kan worden aangenomen, daar deze natuurlijkerwijze eene veranderlijkheid van typus ten gevolge van verandering van woonplaats veronderstelt. De Israëliten zouden van die onveranderlijkheid een afdoend bewijs leveren, en niet minder, gelijk wij zagen, de omstandigheid, dat geen der vreemde stammen (blanken en negers) die Amerika bewonen, na al den tijd, gedurende welken zij daar gevestigd zijn geweest, den typus der oorspronkelijke bewoners (Indianen, roodhuiden) hebben aangenomen, of zelfs van zulk eene verbastering de beginselen hebben vertoond.

In het algemeen moet men noodzakelijk aannemen, dat, indien de wezenstrekken, kleur enz. van eenigen volksstam door den eigendommelijken invloed van klimaat en leefwijze veranderd *kunnen* worden, zulk eene verandering een *zeer* lang tijdsbestek vordert om den nationalen typus geheel en al te doen verdwijnen. De

grootste verspreiding der Israëliten over den aardbodem heeft plaats gehad kort na de verwoesting van Jeruzalem, en sedert die gebeurtenis zijn thans ruim zeventien honderd jaren verloopen. Het is drie honderd vier en zestig jaren geleden, sedert Amerika door COLUMBUS werd ontdekt, en sedert de eerste invoering der Negers in dat werelddeel zijn drie honderd twee en vijftig jaren voorbijgegaan. — Maar wat zijn vier honderd, zeventien honderd jaren in vergelijking van den tijd, dien men veilig reeds à priori veronderstellen mag, dat noodig zal wezen, om de verandering van het eene menschenras in het andere te bewerken! En wat bovendien Amerika in het bijzonder aangaat, zoo is het er verre van af, dat alle Amerikaansche blanke familiën bijna vier eeuwen, en alle Amerikaansche neger-familiën drie en eene halve eeuw in dat werelddeel zouden gevestigd zijn. Zoude men uit het voorbeeld van Amerika eenig besluit trekken, dan moest men kunnen aantoonen, dat een aantal Europeesche en Neger-familiën zich, sedert hare vestiging in Amerika, gedurende den vroegsten tijd der kolonisatie, tot nu toe, altijd onthouden hadden van vermenging, niet alleen met andere stammen, maar niet minder met nieuwe aankomelingen uit haar eigen moederland, — en daarbij, dàt die familiën al dien tijd de leefwijze der oorspronkelijke Amerikaansche stammen geheel hadden nagevolgd. Ik behoef wel in geen betoog te treden aangaande de noodzakelijkheid dezer voorwaarden; de zaak is zoo duidelijk, dat zulk een betoog geheel overbodig is. Intusschen kan er geen enkel voorbeeld worden aangetoond, waarbij die voorwaarden aanwezig zijn: want de Europeesche kolonisten hebben zich altijd vermengd met later aangekomenen van hun eigen stam, en hetzelfde heeft, tot op de afschaffing van den slavenhandel, met de Negers plaats gegrepen. Geen wonder alzoo, dat noch de Europeërs, noch de Negers in Amerika in Roodhuiden veranderd zijn, al nam men ook aan, dat een tijdsverloop van drie honderd jaren daarvoor voldoende zou zijn, — hetgeen er verre van af is.

Maar is het zoo geheel waar, dat onze ondervinding op geene voorbeelden van verandering van typus ten gevolge van klimaat en leefwijze wijzen kan? Er bestaan werkelijk eenige feiten, die

het tegenovergestelde schijnen aan te duiden. Zoo is het b. v. enkele malen opgemerkt, dat Duitschers of Nederlanders, na eenige jaren verblijf in Engeland, eene zekere verandering in hunne gelaatstrekken hadden ondergaan, die hun een volmaakt Engelsch aanzien gaf. Maar wat meer is, er is meer dan één geval bekend van personen, op Java geboren uit ouders van onvermengd blank ras en met zuiver Europeesche gelaatstrekken, die desniettemin eene in het oog loopende afwijking van den Europeeschen en eene toenadering tot den Maleischen gelaatsvorm vertoonen. Ja zelfs zou het, te oordeelen naar eene mij onlangs gedane mededeeling, geschieden kunnen, dat een Europeaan, na een veeljarig verblijf aan Afrika's westkust, in zijne vroeger volstrekt Europeesche en zelfs schoone gelaatstrekken eene opmerkelijke toenadering tot den negertypus vertoonde. Hoe dit zij, dat ten gevolge van klimaat en levenswijze eenige verandering in den nationalen gelaatstrek mogelijk is, is mijns inziens vrij zeker. Wat de Anglo-Amerikanen aangaat, zoo verhaalt reeds CAMPER, dat de Amerikaansche schilder WEST hem had verzekerd, dat de Anglo-Amerikaansche typus iets bijzonders had, en dat hij hem in het bijzonder had doen opmerken, dat bij alle in Noord-Amerika geborene Engelschen de bovenste oogleden niet zoo groot zijn, als bij hunne Europeesche stamgenooten en bij de meeste overige volken van Europa. Belangrijk is ten aanzien der Anglo-Amerikanen eene plaats uit een opstel van E. DESOR over het klimaat der Vereenigde Staten en zijnen invloed op de leefwijze en gewoonten der Amerikanen. "Er zijn," zegt DESOR, "twee honderd dertig jaren verloopen, sedert de eerste kolonisten zich op de kusten van Nieuw-Engeland nederzetteden. Zij waren dissenters van de Engelsche kerk, echte Engelschen, met alle physische en morele trekken van den Engelschen stam. Heden, na naauwelijks twee eeuwen, is de bewoner der Vereenigde Staten niet meer een volkomen Engelschman. Zijn voorkomen bezit eigendommelijkheden, die even onmiskenbaar zijn, als het niet ligt iemand zal invallen, de Engelsche physionomie met de Duitsche te verwarren. In 't kort, er heeft zich een Yankee- of Amerikaansche typus ontwikkeld. Daar nu deze typus niet het gevolg is van eene

kruising van rassen, dewijl hij in de oostelijke staten, dáár, waar het ras het minst vermengd is, het sterkst ontwikkeld wordt aangetroffen, zoo moet hij wel het gevolg wezen van uitwendige invloeden, onder welke wij den eersten rang aan het klimaat toekennen. Een der physiologische trekken des Amerikaans is zijne magerheid. Vindt men op straat onder honderd individuën ter naauwernood één, die eenigzins gezet is, zoo kan men er in de meeste gevallen op aan, dat deze een vreemdeling of van vreemde afkomst wezen zal. Wat bij de Amerikanen echter wel het meest in het oog valt, is de lengte van hunnen hals; niet, dat die werkelijk langer zou zijn dan bij anderen, maar hij schijnt zoo, omdat hij zoo dun is. Van hunnen kant herkennen de Amerikanen eenen Europeaan ligtelijk aan het tegenovergestelde kenteeken. Het is mij meer dan eens wedervaren, dat, wanneer ik mij met vrienden onderhield over de nationaliteit van personen, die wij op de openbare wandelplaatsen ontmoetten, ik nog aan hun vaderland twijfelde, terwijl de Amerikanen gewoonlijk zonder vertoef verklaarden: "Zie toch naar zijn' hals! Nooit heeft een Amerikaan zulk een' hals gehad!"

Nemen wij echter eens voor een oogenblik aan, dat de standvastigheid der typen, en dus de onmogelijkheid van den overgang van den eenen in den anderen werkelijk ware bewezen, dan zoude daarmede, strikt genomen, nog niet de onmogelijkheid bewezen zijn van de gemeenschappelijke afkomst van alle menschenstammen uit éénen oorspronkelijken stam. Indien men, zulk eenen oorspronkelijken stam veronderstellende, vraagt, of deze nog bestaat, of een der thans bestaande stammen als de eigenlijke oorspronkelijke menschenstam mag beschouwd worden, dan mag men, naar mij voorkomt, op deze vragen gerustelijk ontkennend antwoorden. Die oorspronkelijke menschenstam — gesteld dat er zulk een geweest is — bestaat naar alle waarschijnlijkheid niet meer, en alle thans bestaande vormen zijn afgeleide vormen. Wie zegt ons nu, voor welke veranderingen, voor welke wijzigingen door allerlei soort van invloeden die oorspronkelijke menschenstam vatbaar is geweest, — veranderingen en wijzigingen, voor welke de afgeleide vormen, een-

maal ontstaan en zich als het ware vastgezet hebbende, voortaan onvatbaar of althans veel minder vatbaar zijn geworden? Zou misschien het menschelijk geslacht te dezen aanzien met het individu mogen worden vergeleken, wiens ligchamelijk gestel en verstandelijke eigenschappen op jeugdigen leeftijd vatbaar zijn voor wijzigingen, die zij niet meer zullen kunnen ondergaan, wanneer het ligchaam geheel ontwikkeld is, en de geest zijn' eigenaardigen plooi heeft aangenomen? Ook moet men wél in het oog houden, dat het niet enkel en alleen het klimaat is, waarin men de oorzaak der verschillende wijzigingen van den oorspronkelijken stam zou moeten zoeken, maar nog vele andere omstandigheden, waaronder vooral te noemen zijn: voedsel en levenswijze, en niet minder dan deze de mate van verstandelijke ontwikkeling, welke deze of gene der afdeelingen van dien stam te beurt gevallen is. Bovendien liggen er in den maatschappelijken toestand, waarin wij veronderstellen mogen, dat de leden en familiën van zulk een' oorspronkelijken stam verkeerd zullen hebben, nog andere gewigtige aanleidingen tot een later verschil in de typen der afgeleide stammen, — waarover ik echter hier niet uitweiden kan, daar het mijn voornemen thans niet is eene opgave te leveren van de gronden, op welke de gemeenschappelijke afstamming des menschelijken geslachts *verdedigd* kan worden.

Hetgeen aangevoerd wordt over de ligchamelijke en zedelijke laagte, die het deel zou zijn van gemengde rassen, bepaaldelijk van de mulatten, zoude van veel gewigt zijn, zoo men er slechts behoorlijk staat op kon maken. Doch tegen het getuigenis van de tegenstanders der eenheid van het menschelijk geslacht en van de voorstanders der slavernij van de Negers staat de door anderen vroeger meermalen gegevene verzekering over, dat de mulatten een krachtig, intelligent en vruchtbaar bastaardras zouden zijn. Het geschil is echter, voor zoo ver de *ligchamelijke* minderheid der mulatten aangaat, gemakkelijk uit te maken, zoodra wetenschappelijk gevormde en onpartijdige mannen de moeite willen nemen in Amerika daaromtrent onderzoekingen in het werk te

stellen; ten aanzien der *verstandelijke* en *zedelijke* minderheid van dat bastaardras heeft dit uit den aard der zaak meer moeijelijkheid in. Maar indien ook die minderheid, ligchamelijk en geestelijk, boven allen twijfel ware verheven, dan zal die toch geen het minste bewijs leveren tegen de soortelijke eenheid des menschdoms, indien niet tevens bewezen wordt, dat die zelfde ligchamelijke en zedelijke verbastering, zij het dan ook in evenredig mindere mate, het gevolg is van de vermenging van *alle* meer of minder verschillende rassen. Doch, voor zoo ver mij bekend is, is dit nog niet geschied.

Wat nu eindelijk aangaat het verschil in verstandelijken aanleg, dat almede als grond voor het wezenlijk en soortelijk verschil der onderscheidene menschenstammen dienen moet, zoo kan ik daarover kort zijn, daar ik vroeger [1]) met betrekking tot de Negers in het bijzonder heb getracht aan te toonen, dat de mindere verstandelijke ontwikkeling van den negerstam geenszins zulk eenen grond kan opleveren, en dat zij geen bewijs is voor de onmogelijkheid eener verdere ontwikkeling, even min als de onbeschaafde toestand van onzen eigenen volksstam ten tijde van Christus geboorte voor de beschaafde Grieken en Romeinen een bewijs kon zijn, dat onze voorouders voor beschaving onvatbaar waren. Is het te verwonderen, dat men de Negers in hoogere beschaving weinig of niet ziet vorderen, dat er zelden of nooit een groot man onder hen opstaat, wanneer juist in die landen, waar alleen voor hen de gelegenheid bestaat tot het verkrijgen van zulk eene beschaving, de Vereenigde Staten namelijk, aan de verstandelijke ontwikkeling der Negers allerlei hinderpalen in den weg liggen, en zelfs hier en daar het onderwijzen van negerkinderen bij de wet op straffe verboden is? Evenwel, men moet erkennen, dat, even als de vatbaarheid en aanleg der verschillende individuen van elken stam, ook van den onzen, zeer ongelijk zijn, zoo ook de vatbaarheid en de aanleg der onderscheidene menschenstammen zeer van elkander verschillen, en dat

---

[1]) Album der Natuur voor 1853. Bladz. 222.

men niet geheel ten onregte in dit opzigt van hoogere en lagere stammen spreekt, terwijl het evenmin ontkend kan worden, dat dit verschil zamen gaat met het overwigt van dit of dat gedeelte der hersenmassa, en ten gevolge daarvan met den aan elken stam eigenen schedelvorm, — waaruit dan weder volgt, dat dit verschil in verstandelijke vatbaarheden en aanleg iets natuurlijks en eigenaardigs is. Doch even zeker is het ook, dat dit verschil niet volstrekt is in dien zin, dat de eene stam vatbaarheden zou bezitten, die aan den anderen geheel of bijkans geheel zouden ontbreken. "*Chaque portion de la grande famille humaine*," zegt J. J. AMPÈRE, "*a des aptitudes diverses. Certaines facultés sont plus developpées chez quelques-unes, moins chez d'autres. On ne sauroit nier qu'il n'existe entre elles une inégalité de facultés, en même temps qu'elles offrent une complète égalité de nature.*" Daarom zal ook elk volk zich slechts zóó kunnen ontwikkelen, als de eigenaardige rigting van zijnen geest het medebrengt, en die ontwikkeling zal ook slechts dan plaats hebben, wanneer de omstandigheden die rigting begunstigen; het zal eerst dan zijne schreden beginnen te zetten op de baan des vooruitgangs en der beschaving, wanneer de omstandigheden als het ware eene deur openen, die gelegen is in de rigting, in welke alleen zijn geest zich vooruitbewegen kan, en dan zal die vooruitgang, die beschaving altijd iets eigenaardigs bezitten, dat bij andere volkeren niet zal worden aangetroffen. Ik mag over dit punt niet verder uitweiden, doch kan niet nalaten te doen opmerken, hoe verkeerd men doet, met aan onbeschaafde natiën altijd eene Europeesche beschaving, Europeesche denkbeelden, Europeesche zeden en gewoonten te willen opdringen, in plaats van eerst haren aanleg zorgvuldig te bestuderen, en dan pogingen aan te wenden om dezen te ontwikkelen en ten goede te leiden, — in welk geval die soort van beschaving, voor welke elke stam uit zijnen aard geschikt is, niet achter zou blijven. Doch het is ook waar, dat zulk een arbeid de krachten en zelfs het begrip ver te boven gaat van hen, aan wie men het werk der ontwikkeling van onbeschaafde natiën gewoonlijk toevertrouwt.

Vraagt men nu, of wij uit dit alles besluiten mogen ten voordeele van de op de vroeger opgegeven gronden bestreden eenheid des menschelijken geslachts, dan meen ik te moeten antwoorden, dat zulk een besluit al te voorbarig wezen zoude. Het is ook mijn voornemen niet geweest, in dit opstel als verdediger dier eenheid op te treden. Mijn doel was om in de eerste plaats de lezers van dit Album eenig denkbeeld te geven van de gronden, op welke men heden ten dage die eenheid bestrijdt, — maar ook ten anderen om hen te doen inzien, dat die gronden, van naderbij beschouwd, toch bij lang na zoo beslissend niet zijn, als zij dengenen wel toeschijnen, die slechts uit de verte en dus oppervlakkig van hen kennis neemt. In den tegenwoordigen tijd, nu eene materialistische wereldbeschouwing, met alle daarmede zamenhangende zienswijzen, ook in ons vaderland onder het grootere publiek meer en meer veld dreigt te winnen, vooral door middel van vertalingen van sommige buitenlandsche wetenschappelijk-populaire geschriften, kan het niet als een onnutte arbeid worden beschouwd, wanneer men tot omzigtigheid tracht op te wekken, door aan te toonen, dat niet alles, wat op beslissenden toon als bewijs voor of tegen eene stelling wordt uitgevent, daarom dadelijk als zoodanig, als een *bewijs* namelijk, verdient te worden aangenomen. Wat nu de beslissing van het vraagstuk zelf betreft, deze moet, gelijk ik reeds aanmerkte, — zoo zij ooit te verwachten is — op historisch-archæologisch-linguistisch terrein geschieden; — hetgeen evenwel niet wegneemt, dat, bij de toetsing der gronden voor en tegen, de uitspraak der natuurwetenschap in sommige gevallen zal moeten worden ingeroepen.

Het spreekt van zelf, dat ik hier het geloof aan de eenheid van afstamming des menschelijken geslachts, dat zich op godsdienstige overtuiging grondt, geheel buiten aanmerking heb' moeten laten. Intusschen, al ware het ook, dat men — hetgeen nog geenszins het geval is — genoodzaakt mogt worden het geloof aan zulk eene gemeenschappelijke afstamming geheel en voor goed op te geven, zoo zal *dit* toch altijd zeker blijven, dat er tusschen al die verschillende volken, die de oppervlakte der aarde bewonen, eene

zeer naauwe betrekking bestaat, naauwer, dan tusschen de meest aan elkander verwante diersoorten. Overal, waar wij den mensch op aarde ontmoeten, staat hij niet alleen aan het hoofd der dierlijke schepping, maar is door eene wijde, onoverkomelijke klove van deze afgescheiden. Er bestaat geen wezenlijke overgang van de dieren tot den mensch. Maar aan den anderen kant is niet alleen elke nog zoo laag op de schaal der menschheid staande volksstam in een ligchamelijk opzigt met de allerhoogste verbonden door eene reeks van gradatiën, van somtijds bijna ongevoelige overgangen, maar is hij bovendien, ten aanzien van het meest menschelijke in den mensch, zijne verstandelijke en zedelijke natuur, alleen in maat en wijze, maar niet in wezen van de overigen verschillend. Er is geen volksstam, die niet vatbaar is voor verstandelijke en zedelijke ontwikkeling, elke op zijne wijze, naar zijn' eigenaardigen aanleg, en in zijne bijzondere rigting. En zoo blijft het menschelijk geslacht eene op zich zelf staande, rondom afgeslotene, maar inwendig innig tot één geheel verbondene groep, waarvan alle leden ééne bestemming gemeen hebben: het streven naar de hoogst mogelijke volmaking. Welke dan ook de eindelijke slotsom van het wetenschappelijk onderzoek zijn moge, nimmer zal die zoodanig kunnen zijn, dat zij ons noodzaakt of veroorlooft den pligt der algemeene menschenliefde van ons af te werpen, en onze liefde tot den naasten te beperken tot die betrekkelijk weinigen, die met ons van ééne nationale herkomst en van ééne spraak zijn. Want alle menschen zijn onze naasten, alle zijn gezamenlijk kinderen van éénen Vader, die hen schiep naar Zijn beeld, en die, hoe zeer ook dat beeld bij hen verduisterd moge zijn, ze allen tot zich terug wil brengen door Hem, dien Hij in de wereld zond tot behoudenis van allen, die op den naam van mensch aanspraak maken.

Januarij, 1855.

DE BEERENJAGT IN ZWEDEN.

DOOR DEN LUITENANT

DE JONG VAN RODENBURGH.

"Stern huntsman of the shaggy bear."
OSSIAN.

Toen MOHAMMED de "roode hand" als sijmbool der onweêrstaanbare kracht in zijne standaarden plaatste, en onder dit teeken de trotsche Saraceensche krijgslieden aanvoerde ter verovering eener halve wereld, met hunne zwaarden eene godsdienst stichtende zoo hecht dat zij nog heden ten dage staande gebleven is — toen beloofde hij zijnen getrouwen, na de beproevingen van dit leven, een loon zoo heerlijk in hunne oogen, dat alle levensgenot voor dat droombeeld zwichten moest. In de koele tuinen van het paradijs, (zoo leerde de koran), onder het loof der oranjeboomen en dadelpalmen zou de regtgeloovige rusten in de armen der liefde. Jonge vrouwen, die met hooggewelfden boezem, goudgeel als de tarwehoop van het Hooge lied het maagdelijk schoon eeuwig behielden, zouden den beminden krijgsman een genot doen smaken, dat alléén de Arabische schoone haren lieveling geven kan.

Gansch anders waren de beloften, waarmede ODIN zijne stugge oorlogsmannen van uit Azie door de digte wouden van Rusland en Scandinavie ten strijde voerde, en met hen op de Vikingertogten tot in de Middellandsche zee doordrong. Het ligchaam van den held (dus verhaalt de Edda) vindt eene rustplaats onder den hoogen Bautasteen aan den oever der zee, wier blaauwe golven den waterzang zingen aan het bed des sluimerenden. [1]) Maar zijne ziel wordt door de jonge Walkyrie, "die gezonden was om de dooden uit te lezen" op ravenzwarte vleugelen henengedragen naar *Asgaard*: "de goudbemuurde godenburg." Dáár neemt de bloedige

[1]) Koning Yngwar's Saga.

strijder, als zalige *Einhériar*, met de schimmen der vaderen rusteloos deel aan de jagt op het spookwild, het everzwijn *Sährimmer*. Dagelijks vervolgen de helden, met jagtspriet en horen, het wilde zwijn in de bosschen van Walhalla; dagelijks wordt het monster gedood en gegeten, maar elken morgen, wanneer de roode korhaan zijn eerste gekraai doet hooren, [1]) staat het weder strijdvaardig in zijnen schuilhoek, met glinsterende slagtanden den rustigen jager uitdagend.

Het valt ligter zich te laten verlokken door MOHAMMEDS beloften, dan naar den vollen eisch het eeuwige heil te waarderen, dat de Noordsche oudheid ons voorspiegelt. En toch, het avontuurlijke jagerleven, de ruwe maaltijd na de gevaren van den morgen, terwijl de schuimende drinkhoren rond gaat in den juichenden kring; de verhalen die in den avondstond de hartstogten van den dag gaande houden; het zorgelooze voorbijglijden der dagen — dat alles schikt zich tot een geheel, dat de mate des geluks rijkelijk vullen kan. De droom dier genietingen zal het gemoed des jagers nog dikwerf vermeesteren, en de herinnering aan de onvergetelijke uren onder de jagttent doorgebragt, zal in zijn hart menigmaal den voorrang betwisten zelfs aan de beelden van langvervlogen liefde, ook nog op dien leeftijd waarop hij Faust nazegt:

"Ich bin zu alt, um nur zu spielen,
Zu jung, um ohne Wunsch zu sein." —

I.

Wanneer de reiziger, na langs de schilderachtige oevers van het Siljan-meer gedwaald te hebben, Dalecarlie doorkruist, tot dat ten

---

1) § 31.

In Asgaard kraait de goudgekamde
Die daar de helden ODIN's wekt.
Volu-spa (uit de oudere Edda.)

Het korhoen (*Tetrao tetrix*). *Birkhuhn*, *Black cock*, *coq des bois*, Zweedsch: *Orre*, is zwart, maar wordt in de dichterlijke beschrijvingen der Edda genoemd: "de purperroode korhaan." — Welligt was de uitdrukking: "den rooden haan uitsteken," bij de Zweden in den dertigjarigen oorlog gebruikelijk, wanneer zij dorpen of hofsteden in brand staken, uit den Noordschen Heidentijd overgebleven.

noorden van Fahlun de rijweg zich oplost in de enge voetpaden, die naar het woeste Jamtland en Herjedalen voeren, dan kan hij westwaarts door het wildrijke Wermtland wederom naar de groote meeren afdalen. Welligt, indien hij met de hengelroede in de hand de boorden bezocht der Dal-Elf, bekruipt hem ook de lust de echo's van het Tio-mil-skog (tien-mijlen-woud) te wekken door het schot zijner jagtbuks. Niet ten onregte voert het bosch dien naam, want geen ellendig dorp, zelfs geen enkel huis verlevendigt het eentoonige van den donkeren weg, die onder het hooge geboomte loopt. Reusachtige dennenstammen, hier en daar door den berk afgewisseld, hebben hunne wortels diep in den gebroken granietbodem bevestigd, of verheffen zich van den top der erratische blokken, die op den verbrijzelden bodem liggen als stomme getuigen der vreesselijke omwentelingen, die dit gedeelte van Europa in het voorhistorische tijdvak onderging. De diepe spleten van den grond, met mos begroeid, bieden een verraderlijk pad aan, waar de jager zich niet zonder de grootste behoedzaamheid op waagt, terwijl de boomen zóó digt naast elkander gegroeid zijn, dat men naauwelijks veertig schreden vóór zich uit kan zien. Alleen daar, waar een boschbrand geweest is, ontstond eene vlakte vol verkoolde spookachtige stammen, die na weinig jaren weder plaats maken voor jonge spruiten.

In deze streek vonden wij op eenen avond, toen wij reikhalzend naar een nachtverblijf uitzagen, op eene kleine vlakte een kampement opgeslagen, dat uit een paar hutten en eene tent bestond, waarop de Engelsche vlag wapperde. De uitgezonden *skutsbonde* (postillon) kwam terug met het berigt, dat een Engelsch reiziger zich met eenige Finnen daar op de jagt bevond. Spoedig reed de ligte britschka daarheen, en toen de paarden ondergebragt en de jagers bij het vuur in vertrouwlijk gesprek waren gewikkeld, leerden wij in sir GODFREY WEBSTER, officier bij de marine, een jager en edelman kennen in den waren zin van het woord.

Eenige weken na onze eerste ontmoeting, vonden wij elkander in Gothenburg terug bij het ziekbed van zijnen landsman JAMES LLOYD, den beroemden Noordschen beerenjager. Hij was aan het leger gekluisterd door eene ernstige hoofdwonde, hem kort te vo-

ren door een' beer toegebragt, dien hij misgeschoten had. Gedurende zijn langzaam herstel vischten wij dikwerf te zamen met de hengelroede naar zalm in de Götha-Elf, en bragten vele belangrijke dagen met hem door. Later woonden wij eene geregelde beerenjagt (*skall*) bij, en hoewel deze jagt niet die inspanning vordert, die tot het dooden van den koning der dieren vereischt wordt, toch is de volwassen noordsche beer een vijand, die ontzag inboezemt, en geheel in harmonie is met de sombere poëzij der Zweedsche wouden.

De dennewouden van Scandinavie, die zich tot aan de Noordkaap uitstrekken, leveren, vooral in het gevogelte, eene groote verscheidenheid op van wildsoorten, maar zijn arm aan individuën. De onophoudelijke vervolging, het verstoren der nesten, en de nijpende koude des winters doet vele te gronde gaan. In de provincie Schoonen zijn vrij overvloedig: hazen (*hase*), korhoenders (*Orre*), en hazelhoenders (*Hjerpe*), terwijl de patrijs (*rapphöna*) zelfs nog hooger op tot in Wermtland gevonden wordt. Het is te verwonderen hoe die lieve, sierlijke vogel overwinteren kan in een land waar de sneeuw zes maanden van het jaar den grond bedekt; en gedurende al dien tijd voedt zij zich alleen met het jonge graan, dat zij vindt door onder de sneeuw te kruipen. Bij aanhoudende buijen echter sneeuwt de patrijs onder; uitgeput van koude en honger kan hij zich niet meer naar boven werken, en de overblijfsels van geheele vlugten worden soms in het voorjaar onder de sneeuwlagen gevonden. Vooral wanneer na een korten dooi op nieuw vorst invalt, zijn de patrijzen verloren en in gansche streken worden zij dan uitgeroeid. In de provincie Schoonen, waar de jagt vrij geregeld gedreven wordt, vangt men de vlugten in het najaar op, om ze tegen den paartijd weder in vrijheid te stellen. Des zomers vindt men hier nog de houtsnip (*morkalla*), en de watersnip (*beckassin*), terwijl de jonge bontekraai (*kråka*) als lekkernij beschouwd wordt, die wij ook in Noord-Duitschland, te Kiel o. a. als gewoon wild op de markt te koop aangeboden zagen. De vorst echter van het pluimgedierte der noordsche wouden is de prachtige auerhaan (*tjäder*), wiens gekraai uit den hoogen dennentop ons altijd het bloed sneller door de aderen joeg.

Maar een edeler taak wacht den jager, wanneer hij de vruchtbare zuidelijke provinciën Schoonen en Bohus-län verlaat, om naar het wilde Wermtland te dwalen. Hier in het uitgestrekte *Finskog* (Finnebosch) huist de wolf (*värg*), die des winters, door fellen honger woedend geworden, met troepen van vijftien tot twintig de schaapskooijen overvalt en bij donkere winternachten tot in de voorsteden van Stockholm gezien wordt. In die woestenijen begint ook het regtsgebied van den ruigen beer (*björn*); niet het vadsige dier dat op de kermissen in vroeger tijd zijne kunsten vertoonde, maar een harige reus, die vlug en met ontzettende kracht begaafd, met éénen slag een os doodt en hem weg draagt, en een' matigen denneboom door midden breekt om zich eene schuilplaats te bouwen. Geen paard kan hem ontrennen; met geweldige sprongen haalt hij het in, grijpt het bij den hals en, hem hevige slagen toebrengend, tracht hij met de achterklaauwen een boom te vatten om den loop te stuiten. Wanneer hem dit gelukt, dan is het slagtoffer spoedig op den grond geworpen en verscheurd; dikwerf worden in deze worsteling denneboomen met wortel en al uit den grond gerukt.

De beer valt altijd van voren aan en gebruikt daartoe bij de dieren de klaauwen, bij den mensch de tanden. Hij zal den jager zelden het eerst aanranden, maar gesard, gewond of misgeschoten schudt hij zijne slaperigheid af, de bruine oogen schieten vuur, de nekharen rijzen omhoog, en, zich in volle lengte op de achterbeenen opригtend, nadert hij met opgeheven klaauwen zijnen vijand om hem in zijne vreesselijke omhelzing als tusschen ijzeren armen te vatten, en hem het hoofd met de tanden te verbrijzelen.

Evenwel is de beer uit den aard niet bloeddorstig, en verschilt hierin zeer van den leeuw of den tijger. Zijn gewoon voedsel bestaat in braambessen, aardbeijen en mieren. Hij eet ook koren en kan groote verwoestingen in de graanakkers aanrigten, waar hij, op de achterbeenen zittend, met de voorklaauwen zoo ver hij reiken kan de halmen zamen buigt en de aren eet. Oude finsche jagers hebben mij verzekerd, dat de jonge beer jaren lang in de nabijheid der kudde leven kan zonder schade te doen, wanneer hij niet door de koeijen zelf aangevallen wordt. Gewoonlijk echter,

wanneer de beer toevallig in hunne nabijheid rondwandelt, volgen zij hem met loeijen, tot dat hem die muziek verveelt en hij, zich omdraaijend, van zijne kracht gebruikt maakt, de luidruchtigste uit den hoop neêrrukt en verscheurt. Heeft de beer eenmaal bloed geproefd, dan wordt hij zeer vernielend; hij kan in vierentwintig uren eene koe verteren, en de slagting die hij onder de kudden aanrigt, die des zomers in vrijheid in de bosschen weiden, doet den boeren de haren te berge rijzen.

Gelukkig voor den veehouder, dat aan die vraatzucht paal en perk gesteld wordt door den winterslaap. Tegen het einde van de maand October houdt de beer met eten op, de darmen worden ledig en krimpen in, en de opening des endeldarms sluit zich met hetgeen de jager *tappen* noemt, bestaande uit de overblijfselen van het laatste voedsel: graan of dennebladeren. Het dier wordt nu loom en krachteloos, houdt zich schuil en trekt in het begin van November, bij het vallen der sneeuw, noordwaarts naar zijn winterhol (*lair*), dat tusschen granietblokken, met gebroken dennenstammen gedekt en met mos gevuld, verborgen ligt. Hier vlijt hij zich neêr, laat zich ondersneeuwen en valt weldra in den winterslaap, die zes maanden duurt. [1])

De beerenjagers, die de plaats waar hij zich des zomers het laatst vertoond heeft bemerken, wachten de eerste sneeuw af, die in korten tijd digt genoeg valt om den grond moeijelijk begaanbaar te maken, zoodat de schieën den voetganger te hulp moeten komen. Zij volgen nu, gewoonlijk drie in getal, uren, soms dagen lang het breede spoor van hunnen vijand, zoo lang dit regtuit gaat. Verlaat het spoor de regte lijn, hetgeen aanduidt dat de beer begon te ramen (links en regts te loopen), dan staan zij stil, daar dit het teeken is, dat het dier de plaats opzocht, door hem reeds vroeger tot winterleger uitgekozen, en in wier onmiddelijke nabijheid hij gekomen is. De jagers glijden nu op hunne schieën, in

---

[1]) De ondervinding bevestigt ten volle het daaromtrent medegedeelde in het belangrijke opstel van prof. HARTING: "Het sluimerende leven," voorkomende in den jaargang 1854 van dit Tijdschrift.

de grootste stilte, in eenen grooten kring rondom het spoor, tot dat zij op de plek terugkomen, vanwaar zij aanvingen; zorgende van tijd tot tijd een teeken aan boom of gesteente te maken om de plaats in het voorjaar terug te kunnen vinden. Zij nemen de meeste voorzorg in acht om het dier, dat binnen den cirkel besloten ligt, niet te storen, daar het alsdan op nieuw over stok en steen zijnen loop naar het noorden voortzetten zou, en hen welligt nog eene dagreize verder van hunne woonplaats de wildernis in zou voeren. Wel overtuigd, dat het beerenspoor het spoor der schieën nergens doorsnijdt, laten zij het dier vooreerst in rust, en keeren huiswaarts.

Deze vermoeijende en gevaarlijke togt heet in de jagertaal: den beer omringen (*ringar björen*). Volgens de oude noordsche jagtwet behoort het dier den jager in eigendom die dit werk verrigtte, en niemand zal den aldus *omringden* beer verstoren. Dikwerf verkoopen de spoorzoekers den beerenhuid, althans het regt den beer in het voorjaar te dooden, aan moediger of avontuurlijker jagers. Hieruit volgt dat: "de beerenhuid verkoopen voor dat hij geschoten is," eene gewone jagtspeculatie is, die in het noorden jaarlijks geschiedt.

Ten einde aan het eigenaardige van dien togt niets ontbreke, meen ik den lezer schuldig te zijn de schie te beschrijven. Wanneer de aanhoudende en digte sneeuw, die den aanvang van den Zweedschen winter kenmerkt, eenige voeten hoog ligt, is alle verkeer, dat niet langs den met moeite open gehouden hoofdweg loopt, afgebroken. Meeren, heuvels, akkers en kreupelhout, alles is genoegzaam in ééne golvende vlakte herschapen, waar zelfs de huizen half uit te voorschijn komen. Nu bindt zich de boer en de jager lange smalle planken onder den voet, die, van ligt hout vervaardigd, van onderen bekleed zijn met rendierenhuid, waarvan het haar naar achteren zit. Deze planken, die van voren zacht naar boven gekromd zijn, hebben eene breedte van vijf Rijnl. duimen; de regter is twaalf voet, de linker negen voet lang, en zij worden met een riem om den voet vastgegespt. — Dit schoeisel nu heet: *skidor*, schie. Ook de paarden dragen eene soort van ronde schijven onder den voet, vervaardigd van gevlochten takken, drie palm in doorsnede, *skarbogar* genoemd.

Met de schie geschoeid, glijdt de jager met gemak over de diepe sneeuwvelden; het klimmen tegen eene hoogte gaat langzaam, maar met verbazende snelheid beweegt hij zich langs een hellend vlak, waarbij de met ijzer beslagen stok als stuur dient. – Het is bekend, dat in het Noorweegsch leger een bataillon scherpschutters met *skidor* voorzien en onder den naam van *skielöbere* tot de voorposten-dienst en tot het doen van strooptogten bestemd is. Van hunne snelheid heeft de geschiedenis het volgende opgeteekend. Toen Karel XII bij de belegering van Frederikshall door den geheimzinnigen kogel viel en boodschappers naar alle zijden van het rijk afgezonden werden, boden zich eenige *skielöbere* aan, die zich bij het leger bevonden, op hunne skidor naar Drontheim te loopen, een afstand van ruim 130 uren gaans. Zij bereikten die plaats 12 uur vóór een bode die met paarden en slede in den grootst mogelijken spoed gemaakt had.

De beer, om tot ons onderwerp terug te keeren, ligt nu diep onder de sneeuw ter ruste in zijn winterhol; digt ineen gerold, met zijn neus onder den staart, verslaapt hij den langen wintertijd, zonder het gevaar te vermoeden dat hem dreigt. De noordsche winter houdt woedend huis boven zijn hoofd, orkanen loeijen, sneeuwstormen jagen tusschen het hooge geboomte en ontwortelen de oude stammen; het is alsof al de Goden der Edda in die lange nachten ter jagt getogen zijn op het everzwijn *Sährimmer.* Woedend van honger trekken gansche troepen wolven door het bosch, vallende sterren schieten door de lucht en het noorderlicht speelt fantastisch in het loof der denneboomen.

In Februarij of Maart begint de koude af te nemen, en op den middag krijgt de zon reeds kracht, om de bovenste sneeuwlaag eenigzins te ontdooijen. Nu is voor de beerenschutters het oogenblik gekomen, den warmen haard te verlaten. De voet van schieën voorzien, handen en gelaat in bont gewikkeld, het ligchaam in een' warmen pels gestoken, begint hij den togt, terwijl het geweer in een diklederen foudraal over den schouder hangt. De plaats, waar de beer het vorige jaar *geringd* is, en waar hij nog altijd te slapen ligt, kenbaar aan de achtergelatene merken, wordt opgezocht, en langzaam, voet voor voet, onderzoekt de jager de boschstreek, waar

naar de voor zijn oog onmiskenbare teekens, de beer ergens te slapen ligt. De jagers, die nimmer alleen zijn, sporen elk voor zich, tusschen de digt ineen gegroeide stammen, somwijlen door een klein hondje van Siberisch ras geholpen. Kan de beer slapend geschoten worden, dan valt het schot, maar gewoonlijk wordt hij door het geraas der gebroken takken en rollende steenen wakker gemaakt, of door het blaffen van het hondje, dat hem gespoord heeft, den jager vooruitloopt en nu moedig aanslaat. Uitgeput door gebrek aan voedsel, dommelig en half versuft komt hij met waggelende schreden te voorschijn. Maar weinige oogenblikken zijn voldoende om hem tot verhaal te brengen en het gevaar te doen beseffen; met onstuimigheid valt hij onmiddelijk den onwelkomen wekker aan, indien geen bedaard aangebragte kogel hem den kop verbrijzelt.

De kansen der beerenjagt, in den winter althans, zijn des te onzekerder, daar de ongemakkelijke kleeding de beweegbaarheid belet en den vluggen aanslag van het geweer belemmert; voeg daarbij het moeijelijke om de buks te bewaren voor den invloed der vochtigheid in de middaguren der voorjaarsdagen, en vooral der koude die zoo fel kan zijn, dat de loop bij het vuren springt, de haan breekt of de lading niet ontbrandt. Uit dien hoofde wordt op koude dagen eerst bij het gebruik het wapen uit de bekleeding genomen; op het gevaarlijke oogenblik bewijst zich de buks niet altijd als getrouwe vriend, en het nabranden van zijn wapen was oorzaak geweest, dat JAMES LLOYD zoo jammerlijk door den beer gehavend was, toen wij hem in Gothenburg bezochten. Zijne tegenwoordigheid van geest alleen redde hem het leven.

Het is namelijk eene eigenschap van den beer, wanneer hij niet door honger geplaagd wordt, eenen afkeer te hebben van doode ligchamen; zelfs wanneer hij gesard is en woedend, wordt hij kalm en houdt aanstonds met scheuren op, zoodra hij bemerkt dat zijne tegenpartij levenloos is. Dit was ook aan LLOYD bekend. In het voorjaar van den zomer, toen wij in Zweden kwamen, had hij in den omtrek van Carlstad eenen geringden beer van de spoorzoekers gekocht, en begaf zich met zijnen getrouwen Fin, die hem

op alle jagtondernemingen vergezelde, op weg om het dier te zoeken. Beiden worstelden zich in het digte dennebosch, tusschen de rotsblokken en boomstammen door, en verloren elkander spoedig uit het oog door de schemering van den winterdag en de digtheid der opeengepakte stammen. Plotseling staat LLOYD voor het hol, waaruit de beer, die hem reeds lang vernomen heeft, te voorschijn springt, op de achterpooten zich oprigt, en luid brullend met omhoog geheven klaauwen hem aanvalt. Den haan spannen, de buks aanleggen en afdrukken is het werk van een oogenblik; maar de ontplofte capsule deelt het vuur niet onmiddelijk aan de lading mede, de kogel mist het doel, en, hoewel de jager tot zijne verdediging het dier den loop diep in den muil steekt, is hij in een ommezien achterover geworpen, en voelt zich door een beet, die hem een raauwen gil afperst, de huid van den schedel gescheurd. Met bewonderingswaardige zelfbeheersching verduurt de jager de smart, houdt den adem in en blijft roerloos liggen, terwijl het bloed hem tappelings over het gelaat stroomt. De beer buigt zich over hem heen, alsof hij het angstig hartkloppen bespieden wil, beruikt en draait hem om, maar LLOYD houdt zich dood, en het roofdier, in plaats van zich te verwijderen, gaat gerust naast hem liggen en houdt de wacht. Dit duurde een tijdsverloop dat als een jaar scheen, toen de Fin, die den roep van zijnen heer gehoord had, door de struiken aankroop, en den beer door het hoofd schoot.

JAMES LLOYD, die mij dit avontuur zelf verhaalde, toonde mij met eene zekere zelfvoldoening den stalen loop zijner Manton-buks, waar de tanden van het monster duidelijk in zigtbaar waren.

II.

Wanneer in December de orkanen en sneeuwstormen uitgewoed hebben, begint een tijdperk van kalmte en rust, die den winter in het Noorden tot een der aangenaamste saizoenen maakt. Aan den helderen hemel schitteren de sterren met tooverachtigen glans, de

maan en het noorderlicht, teruggekaatst door het witte kleed dat den grond bedekt, veranderen den nacht in een' dag, en de breede takken der altijd groene pijnboomen, gebogen onder den zwaren sneeuwlast, vormen in het woud tooneelen zoo schoon als de verhitte verbeelding zich droomen kan. De natuur sluimert, de koude is fel maar droog, en onder het digte geboomte, waar thans eene doodsche stilte heerscht, doet zich geen togtje gevoelen. In de steden volgt nu feest op feest; de dorpeling en boschbewoner tot eene lange werkeloosheid gedwongen, bezoekt zijne vrienden, en lange rijen van sleden en schieloopers glijden met snelheid langs den weg. Ook de jager verlaat nu de bedompte woning [1]) en ijlt naar buiten om de krachtige winterlucht in te ademen.

De Auërhanen, die zich tegen den wintertijd van de hennen scheiden, verzamelen zich later in troepen van 40 tot 50, en leveren in deze maand eene goede jagt op, daar zij gemakkelijk te naderen zijn. Des zomers leeft dit edele wild van mieren, wormen en boschbeziën; des winters eet hij de bladeren van den denneboom en houdt zich in de toppen der hoogste boomen op. Soms vindt de onvermoeide jager het spoor van den eland (*elk*), maar dit prachtige dier is uiterst zeldzaam geworden en bijna uitgeroeid. Dikwerf overvalt de avond den zwerver verre van huis, doch een nacht onder den blooten hemel baart hem geene zorg. Een open plek is spoedig tusschen de boomen opgezocht en gedeeltelijk van sneeuw ontdaan; een matige drooge den wordt opgezocht en geveld, en de omgehouwen stam, nog eenmaal in het midden doorgehakt, wordt met het dikke gedeelte op het dunnere gelegd en het bovenste deel aangestoken. Dit vuur brandt helder en gelijkmatig tot aan den morgen. — Wanneer het avondmaal bereid is en de luidruchtige jagers, in hunne pelsen gewikkeld, met de voeten naar het vuur gekeerd, rondom den vlammenden gloed liggen, dan herinnert die groep aan OSSIAN's jagttooneelen:

"*The flame of the oak arose, and the tales of the heroes are told.*" [2])

---

[1]) De noordsche boer heeft een' bepaalden afkeer van versche lucht; op de koelste plaats eener Finsche hut teekende de thermometer des winters 35° C.

[2]) Carric-thura.

In de nabijheid eener hofstede zal de jager steeds verzekerd zijn een gastvrij onthaal te vinden. Volgaarne zal de *odalbonderne* (adelboer), hoe trotsch hij ook zijn moge, den eikenhouten hoogzetel (*and-vegi*) [1]), die bij de steenen kagchel staat, aan hem afstaan; het bestgebakken *knackcbröd* wordt hem voorgezet, met room en gedroogd schapenvleesch, des zomers afgewisseld door raauwe zalm (*graft lax*) en de geurige aardbezie uit het bosch. In één woord, zijne gastvrijheid kent geene grenzen, zoo lang de vreemdeling zijne dochter niet het hof maakt.

De dorpen in het noorden hebben overigens geene herbergen. De predikant ten platten lande is gehouden den reiziger nachtverblijf te verleenen, die zelf in zijn onderhoud moet voorzien. Daar vele dorpen vereenigd slechts één leeraar bezitten, is de zwerver echter dikwerf aan de herbergzaamheid van den boer overgelaten, die in Zweden veel trouwhartiger en onbaatzuchtiger is dan in Noorwegen. Vooral in de provincie Wermtland zal hij eenen gastvrijen volkstam vinden, die van Finschen oorsprong is en van de volkplanters afstamt, welke zich voor ruim honderdvijftig jaren uit Finland hier neder zetteden, op uitnoodiging van Karel IX, die, gedeeltelijk met hen, Carlstad stichtte, en hun vele voorregten schonk. Zij zijn duidelijk kenbaar aan kleeding, taal, en krachtigen ligchaamsbouw, en onderscheiden zich door avontuurlijken geest en matigheid van den Zweedschen boer (*bonde*). [2]) — Het zijn allen jagers en hunne liefde voor dit bedrijf is zoo algemeen erkend, dat zij onmisbaar zijn bij elke ernstige jagtonderneming. De vreemdeling laat zich altijd door een paar van hen op zijne togten vergezellen, en gewoonlijk spelen zij eene hoofdrol bij de geregelde drijfjagten (*skall*), die somwijlen des zomers gehouden worden, wanneer een oude beer te vele verwoestingen aanrigt.

---

1) Van *and*, tegen en *vegr.*, wand. Deze zetel, die dikwerf in de Sagaen der Edda vermeld wordt, is nog in gebruik bij vele adellijke boerenfamiliën (*åbo*), en dient niet zelden in Noorwegen tot geslachts-register. Met runenschrift wordt dit alsdan in rug en leuning gesneden. De titel *åbo*, vooral in de provincie Halland gebruikelijk, is waarschijnlijk het grondwoord geweest van: *Frisiabones*.

2) Het oude woord *bonde* is naauw verwant met ons: bunder.

Bij langdurige winters gebeurt het soms, dat de beeren bij het ontwaken uit den winterslaap, door honger gedreven, verder dan gewoonlijk naar het zuiden afdalen, en de streken blijven bewonen waar de kudden des zomers de hooge weiden bezoeken, even als in Zwitserland en Tyrol plaats vindt. Hun verblijf is spoedig door bloedige sporen bekend, en de opperhoutvester (*jagtmestare*) wordt gemagtigd eene algemeene jagt uit te schrijven. Nu vliegen renboden door het land, om van gehucht tot gehucht de mare te verkondigen; van den kansel wordt des zondags het bevel afgelezen dat elk huis waar vee gehouden wordt, een' drijver zal geven, en dag en plaats der verzameling bepaald; de *indelta*-soldaten [1]) en Finsche boeren worden benoemd als onderbevelhebbers (*skall-fogdor*) der onafzienbare drijverlinie, en eene koortsachtige opgewondenheid bevangt de gansche provincie. Gewoonlijk verdeelen zich een getal van achthonderd tot duizend drijvers op eene lengte van tien tot veertien uren gaans. Het is een bont tooneel, de boeren, gewapend met oude geweren, pieken en sabels, onder de aanvoering der skall-fogdors op de verschillende appèlplaatsen te zien aankomen. Elk heeft voor eenige dagen levensmiddelen bij zich, en zonder onderscheid draagt ieder in den gordel de bijl, dat vreesselijke nationale wapen, reeds bij de Vikingertogten vermaard. De bewoners van het hoogere Noorden onderscheiden zich bovendien door het lange hoofdhaar, dat als beveiliging dient tegen de muskieten, eene ware plaag, in die streken, gedurende de korte, maar drukkende zomerhitte. Op een bepaald uur zet zich de linie in beweging; op een bepaald uur, door de hoogte der zon aangegeven, wordt halt gemaakt, gespijsd of de nachtrust genomen. — Met de grootste oplettenheid heeft de houtvester, aan wien het terrein met bosschen, wildernissen en voetpaden bekend is, alle toevallige omstandigheden gewogen, en vooral met rijp beraad de plaats bepaald, waar het roofdier, dat gemakkelijk voor de drijvers ruimt, moet heen ge-

---

3) Het is bekend dat het zweedsche leger over het grondbezit verspreid is. Elk eigenaar namelijk van een zeker gedeelte lands is gehouden een bepaald getal soldaten als kolonisten te voeden. Deze troepen worden *Indelta* genoemd.

dreven worden. Gewoonlijk is deze plaats in eene engte, tusschen steile heuvels, bij eenen doortogt tusschen eene rivier en een meer of in eene lange opene vlakte in het bosch, met zorg onderzocht en uitgekozen.

Wij waren ongeveer zeventig geweren sterk, bij de *skall* die gehouden werd in den zomer van onze reis door Zweden, en die twee beeren gold, die sinds lang den omtrek ten oosten van het Frijken-meer onveilig maakten. Omtrent duizend drijvers hadden zich vereenigd, en de linie bedroeg bij den aanvang des morgens van den eersten dag eene lengte van 5 Zweedsche mijlen of 12½ uur gaans. [1]) Wij hadden ons, op last van den houtvester, geplaatst aan het einde van eenen langen breeden doortogt, aan de eene zijde begrensd door eene steile heuvelenrij, aan den anderen kant door het meer zelf. De gedeeltelijk vlakke grond was, op de plaats waar wij ons bevonden, bezaaid met verweerde granietblokken en omgestorte boomstammen ,terwijl omstreeks vijftig passen vóór ons de laatste boomen van het woud eindigden, waar de beeren uit te voorschijn zouden komen.

Den avond van den tweeden dag, nadat wij het kampement aldaar betrokken hadden, bespeurden wij op sommige hoogten de vuren der naderende en steeds naauwer wordende drijverlinie, en den volgenden morgen verkondigde hier en daar een schot uit de verte, dat een beer gezien was. Elk schutter ijlde nu naar zijnen post en lag half verscholen tusschen steenen en struiken, ieder met een Fin achter zich, die eene tweede buks droeg. — Ik was eenige schreden vooruit gekropen van de mij aangewezen plaats, en lag behagelijk achter een bemoscht granietblok voor de brandende stralen der Julijzon beschut, toen tegen het middaguur een vervaarlijk geschreeuw van verre zich deed hooren, en kort daarop eene groote donkerbruine gedaante uit het geboomte te voorschijn kwam en zich kort voorbij ons, met ontzettende sprongen, naar de linkerzijde der jagerlinie begaf. Het schot viel, de kogel drong onder de ruggegraat in, en luid brullend stortte het ruige monster

1) De gewoone zweedsche mijl is 2½ uur lang. "Zoo ver men zonder rusten gaan kan."

neder, doch zich oprigtend verdween hij tusschen de rotssteenen. Twee schoten vielen naast mij en alles werd stil. — Een uur mag verloopen zijn, toen van den uitersten vleugel eenige kort op elkander volgende schoten gehoord werden, en de lijn der drijvers, die reeds twee en een halven dag hunnen arbeid verrigtten, zigtbaar werd, digt op een gesloten, en behoedzaam naderend.

De horen gaf het signaal van stilstaan, niemand verroerde zich, en de tijding ging van post tot post, dat eene beerin, na een jager en een paar drijvers gewond te hebben, geveld lag, maar dat de oude beer, die zich het eerst vertoond had, nog ergens getroffen moest liggen. Eenige moedige Finnen namen nu de gevaarlijke taak op zich, met den bijl tusschen de tanden, door de digt gegroeide steenen vooruit te kruipen, terwijl wij hen in gespannen verwachting naöogden. Eindelijk verkondigde hun vreugdegeroep, dat het roofdier gevonden was; geen honderd schreden van de plek waar hij den eersten kogel ontving, lag hij te zieltogen, het vlammend oog op de hem omringende boeren en jagers werpende, die hem met woeste vreugd beschouwden. Een kogel tusschen de oogen maakte een einde aan zijne smart, en de huid van dien ruigen boschbewoner, die, op eene lengte van 7.6 Rijnl. voeten, met uitgestrekte klaauwen 6.7 voet omvatten kan, behoort nog op dit oogenblik onder de schoonste *spolia opima* onzer jagtavonturen.

In Afrika is het de gewoonte, bij het afnemen der huid van groote roofdieren, de palmen der klaauwen en den ganschen schedel, na er de hersenen uitgeligt te hebben, aan het vel te laten, waardoor de kop een prachtig aanzien verkrijgt. In het noorden wordt eenvoudig de gansche huid afgestroopt en de beerenkop, die reeds klein schijnt, wordt hierdoor nog geringer van omvang. Het vet bewaart men zorgvuldig en is zeer gewild voor tafelgebruik; in den zomer weegt dit bij een volwassen dier tot 50 pond. Het is echter alleen aan datgene wat aan de ingewanden gevonden wordt, en zeer gering is, dat de bekende wonderkracht wordt toegeschreven, die het als handelsartikel zoo gezocht maakt. — Bij het afstroopen van het gevelde dier, lieten de Finnen de huid aan twee plaatsen vastgehecht, de achterklaauwen en de voordij, en wierpen de jonge

honden, die voor het eerst ter jagt waren geweest, driemaal door de opening, om hun den bloeddoop te geven. Over het algemeen is door het eenzaam leven in de geheimzinnige dennewouden, vooral bij de jagers, het bijgeloof groot. Zij zullen b. v. dagen ver reizen om eene bron te vinden die noordwaarts vliet, daar dit water, onder zekere tooverformulen door den loop vloeijende, het schot zeker maakt; soms schieten zij eene slang uit de buks, waardoor de kogel beter zou doorslaan. Niettegenstaande duizend jaren verliepen sinds OLAF de Heilige het Christendom aannam, zoo is de herinnering aan ODIN en BALDER nog levendig bij het volk. Nimmer zal de boer, wanneer hij den oogst binnenhaalt, vergeten, eene schoof achter te laten "voor ODIN's paard" wanneer hij zijn nachtelijken rid doet. De verhalen zijner jagten, en de saga's van den heidentijd verdrijven de lange winteravonden in de hut; nog altijd rust de jager het liefst onder een' esschenboom, [1]) die hem toegewijd was in de dagen der Druïden, [2]) en een' lieve eenvoudige bloem (*Anthemis cotula*), waarvan de Edda zegt, dat zij "helder is als BALDER's wenkbraauwen," ontbreekt nimmer in den bruidskrans en heet thans nog bij het landvolk: BALDERS-brå.

---

[1])
.... de eschdoorn *Ygdrasijl*,
de witomwolkte Hemelboom.
(Volu-spa, uit de oudere Edda,)

[2]) Ofschoon eigenlijk de *Keltische* priesters door den naam van *druiden* worden aangeduid, zoo schijnt die naam toch ook in verband met de *Odinische* leer gebezigd te kunnen worden, als waarschijnlijk zamenhangende met *drottnar*, gelijk in de Edda de twaalf door ODIN aangestelde volksrigters en priesters genoemd worden.

EENE STAD DER DOODEN

IN NOORD-AMERIKA.

DOOR

P. HARTING.

Wie kent het spreekwoord niet: "een droppel holt een steen uit!" Gewoonlijk in eenen zedelijken zin toegepast, als het beeld der volharding, die gestadig hetzelfde doelwit nastreeft en het eindelijk bereikt, drukt dit gezegde tevens eene gewigtige natuurkundige waarheid uit. Zij is deze: dat zelfs de hardste rotsgesteenten allengs afslijten door de werking van water in beweging, hetzij dan, dat dit er in droppels, stralen of stroomen op nederstort, of dat het, door den wind voortgestuwd, als golven er tegen aan bruist of met meerdere of mindere snelheid er overheen vloeit, gelijk in rivieren en beken.

Deze gestadige, nimmer ophoudende werking des waters is tevens een der vermogendste hulpmiddelen, waarvan de natuur zich bedient tot vervorming van de oppervlakte der aardschors. Geen enkel oogenblik behoudt deze dezelfde gedaante. Van de kruinen der gebergten dalen de wateren, die zich daar als sneeuw en ijs hebben opgehoopt, naar de dieper gelegen vlakten, en, ondersteund door de inwerking der lucht op de gesteenten, slepen zij de grootere en kleinere brokstukken mede, die de moederrots verlaten, om elders, waar de snelheid des strooms verminderd is, eene vaak slechts kortstondige rust te vinden. Het stroomende water is als het ware de algemeene

gelijkmaker van de oppervlakte onzer planeet. En waren geene andere krachten werkzaam, waardoor sommige punten dier oppervlakte telkens weder omhoog gedreven worden, dan zouden eindelijk alle zich boven de zee verheffende gedeelten, vaste landen en eilanden, zelfs de hoogste gebergten, eindelijk weder onder de zee bedolven worden.

Het spreekt echter van zelf, dat niet alle rotsen en ook niet alle bestanddeelen van eene en dezelfde rots even spoedig voor de inwerking van het water bezwijken. Kalksteen, zandsteen, enz. bieden daaraan veel minder weêrstand dan b. v. graniet, en ook in deze laatste zal de veldspaath en de glimmer reeds tot een zeer fijn poeder vergruisd zijn, wanneer de gelijktijdig daarin bevatte kwarts nog merkelijk grootere brokstukken daarstelt.

Er is eene meening bij het volk in omloop, dat de groote steenen, die in onzen zandbodem zoo menigvuldig worden aangetroffen, daar op de plaats zelve gegroeid zijn. Naauwkeurig onderzoek heeft daarentegen bewezen, dat zij van elders zijn aangevoerd, de kleinere ten deele door waterstroomen, de grootere door ijsvelden. Op den bodem der toenmalige zee nedergelegd, heeft het water daar hunne scherpe kanten afgerond, even als nu nog plaats heeft aan de steenen, die onze zeeweringen tegen de branding beschutten. In stede van gegroeid te zijn, is derhalve de omvang dier steenblokken verminderd, maar het zoo even genoemde volksgeloof blijft desniettegenstaande overal bestaan, waar zij in den bodem gevonden worden. Toen ik voor eenige jaren Urk bezocht, trof ik het ook aldaar aan, onder de het eiland bewonende visschers. Een hunner bood aan mij het bewijs te leveren, dat een *jonge* steen door uitgroeijing aan eenen ouden ontstaat. Hij bragt mij bij een grooten granietklomp, die van het rif, dat het eiland omgeeft, was afgehaald, en toonde mij daaraan een uitwas, gelijk hij meende, van een paar vuisten grootte. Bij onderzoek bleek mij, dat dit zoogenaamde jong bijna enkel uit kwarts bestond. Dit was gespaard gebleven, toen de omringende weekere bestanddeelen des steens waren weggespoeld.

Wat nu hier op kleinere schaal had plaats gegrepen, is elders

in het groot geschied. Van daar de vaak zonderlinge, ja grillige vormen die vele rotsen aanbieden. Zoo b. v. treft men in den omtrek van den Wartburg den "Mädelstein" aan, met twee zich op zijne spits verheffende steenblokken, waarin de phantasie de beelden meent te herkennen van eenen monnik en van eene non. Ook luidt het volksverhaal, dat deze steenen werkelijk eenmaal een monnik en eene non waren, die, door wederzijdsche liefde daartoe aangespoord, aan het klooster waren ontvlugt en de wijk naar den berg hadden genomen, doch op het oogenblik, dat zij elkander in de armen wilden snellen, tot straf voor hun misdrijf, in steen werden veranderd.

Op het eiland Hoy, een der Orkney-eilanden, bevindt zich eene op zich zelve staande zandsteenzuil, van ongeveer vijf honderd voeten hoogte, waaraan de bewoners den naam van *Old man of Hoy* gegeven hebben, ofschoon men beweert, dat de zuil veel meer gelijkt op de ruïne van eenen geweldigen toren, dan op eenen ouden man. Waarschijnlijk is het ook hier en in vele andere dergelijke gevallen noodig, dat de verbeelding de leemten der werkelijke waarneming aanvulle. Dergelijke op zich zelve staande, meer of min zuilvormige rotsen worden trouwens ook meermalen elders aangetroffen. Zoo verheft zich, te midden van het dorpje Hinter-Weidenthal, omgeven van nederige hutten, als ware het een wachttoren, eene tachtig voet hooge zandsteenzuil, die duidelijk uit lagen bestaat, en naar het schijnt schier elk oogenblik met eene instorting dreigt. Desniettegenstaande staat zij daar niet alleen sedert onheugelijken tijd, maar zelfs hebben vermetele knapen het gewaagd de zuil te beklimmen, en op den top een paal met een wagenrad daarop geplaatst.

Niet enkel verwering door den invloed der lucht en wegspoeling van een gedeelte der rotsbestanddeelen door water kunnen echter geheel rekenschap geven van het ontstaan van dergelijke vormen. Ook andere krachtige oorzaken, die tot de klasse der vulkanische verschijnselen behooren, gelijk plaatselijke opheffingen en verzakkingen van den bodem, waardoor de rotsen in min of meer loodregte rigtingen gespleten werden, en aldus

toegang verschaft werd aan lucht en water, hebben daartoe medegewerkt.

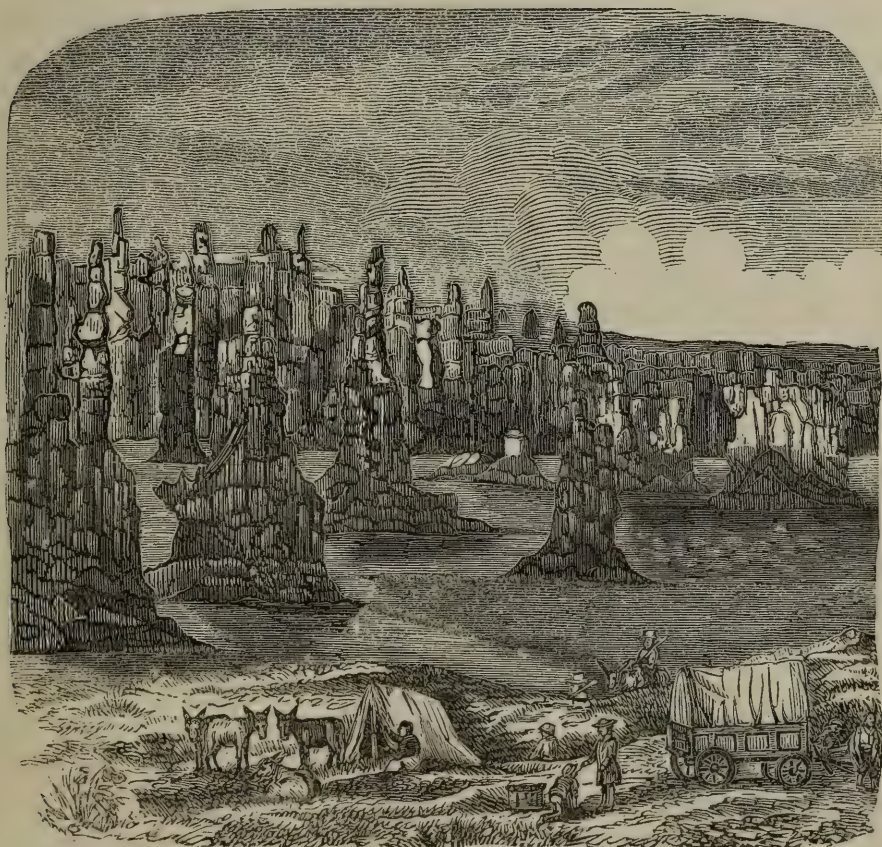
Wat namelijk op de genoemde plaatsen slechts op een enkel punt voorkomt, dat treft men elders in grooten overvloed aan. Merkwaardig zijn vooral ten dien aanzien de Bielesgrund in de Saksische Schweitz en de omstreek van Adersbach in Bohemen. Hooge spitsen, zuilen, piramiden, kegels, in allerlei gewijzigde gedaanten, vormen aldaar een waar doolhof, waarin de reiziger met verwonderden blik ronddwaalt en met moeite zijn pad vindt. Een dergelijk tooneel nu, maar naar een veel grooteren maatstaf, bieden in Noord-Amerika de zoogenaamde *Mauvaises terres* aan, gelegen in het Nebraska-grondgebied tusschen de rivieren Platte, Nebraska en Missouri, aan den voet der Black Hills (zwarte heuvelen), die zich van het Rotsgebergte zijdelings uitbreiden.

Eerst in den allerlaatsten tijd is deze merkwaardige plek nader bekend geworden. Men heeft dit vooral te danken aan den ijver, waarmede sedert verscheidene jaren de geologische gesteldheid van het grondgebied der Vereenigde Staten op last van de regeringen dier Staten onderzocht wordt, eenen ijver, die reeds ruime belooning gevonden heeft, zoowel in de ontdekking van tot daartoe onbekende delfstoffelijke schatten, als in eene reeks van gewigtige feiten, waardoor de wetenschap is verrijkt geworden.

Aan het hoofd van hen, die met dit onderzoek belast zijn, staat de Heer DAVID DALE OWEN, die in 1849 aan eenen der onder hem geplaatste beambten, den Heer J. EVANS, de taak opdroeg om de geologische gesteldheid van het terrein in den omtrek van den Opper-Missouri te onderzoeken. Gelukkiglijk trof echter EVANS in deze van Europeanen nog schaars bezochte oorden eene krachtige hulp aan in de *Fur Company* (pelterij-maatschappij), door welker ondersteuning het hem mogelijk was veel verder door te dringen dan wel anders had kunnen geschieden. Hij bereikte zoo eindelijk de bovengenoemde streek, waaraan voorlang reeds de weinige moedige zwervers, die haar bezochten, waarschijnlijk om hare woestheid en onvruchtbaarheid, den kenmerkenden naam van Mauvaises terres hadden gegeven.

Wij geven de beschrijving daarvan hier terug, met zijne eigene woorden. Zie D. D. OWEN, *Report of a geological survey of Wisconsin*, *Jowa*, *and Minnesota*, *and incidentally of a portion of Nebraska Territory*, Philadelphia, 1852. p. 195.

"Van de hooge prairiën, die in den achtergrond oprijzen met eene reeks van terrassen tot aan de heuvelklingen, die van het Rotsgebergte afdalen, ziet de reiziger neder in een uitgestrekt dal, dat gezegd mag worden eene eigene wereld daar te stellen, en hetgeen ontstaan schijnt te zijn door de vorming van eene wijde loodregte kloof en door de later lang voortgezette verwering en wegspoeling der rotsbestanddeelen.



Dit dal is ongeveer 90 Eng. mijlen (nagenoeg 27 uren gaans)

lang en 30 mijlen breed, en strekt zich westwaarts uit naar de donkere reeks van bergen, die men de *Black Hills* noemt. Zijn laagst gelegen gedeelte bevindt zich omstreeks 300 voeten onder het algemeene oppervlak van het omringende land en bestaat uit eenen bodem, welke overeenkomt met dien van den hooger gelegen grond, waarop eenige spaarzame grasplanten groeijen.

Met het omliggende land bieden de Mauvaises terres echter de sterkste tegenstelling aan. Van de eentoonige, geenerlei afwisseling opleverende opene prairie, daalt de reiziger plotseling honderd of tweehonderd voet naar beneden, in een dal, dat er uitziet, als of het uit de daaraan grenzende wereld is weggezonken, terwijl over de geheele oppervlakte duizenden van steile, onregelmatige, prismatische zuilen zijn blijven staan, dikwijls van boven bedekt met even onregelmatige pyramiden en zich verheffende tot eene hoogte van een- tot tweehonderd voeten of meer.

Zoo digt staan deze natuurlijke torens zamengedrongen op de oppervlakte dezer buitengewone streek, dat de reiziger zijnen weg moet zoeken door eenen doolhof van diepe en naauwe doorgangen, niet ongelijk aan de naauwe onregelmatige straten en stegen van de eene of andere zeer oude stad in Europa. Op eenen afstand gezien, nemen de rotsige zuilen in hunne eindelooze opeenvolging inderdaad het voorkomen aan van door kunst opgerigte gebouwen van grooten omvang, voorzien van al de daarbij behoorende kasteelen en torentjes, boogpoorten en pilaren, koepeldaken en steil omhoog stijgende torenspitsen. Schier zoude men wanen, dat men de eene of andere prachtige stad der dooden naderde, waar de arbeid en het genie van een lang vergeten volk eene menigte gedenkteekenen van kunst en vlijt heeft achtergelaten.

Daalt men echter van de hoogte af, en treedt men dit uitgebreide doolhof binnen, en beschouwt men deszelfs zamenstellende deelen van naderbij, dan maakt de door den afstand te weeg gebragte gezigtsbegoocheling plaats voor de werkelijkheid van het tooneel. De kasteelen en torens, die de verbeelding had voorgetooverd, verdwijnen, en, waar het oog heenblikt, ontwaart het niets dan naakte, doode rotswanden.

Bezoekt men het dal in den zomer, dan worden de verzengende zonnestralen, die in de honderde kloven binnendringen, waardoor de reiziger zich een pad moet banen, door die witte of aschkleurige muren teruggekaatst, zonder dat een koeltje hunne hitte matigt of een eenzame struik daartegen bescherming aanbiedt. Doch, al wordt de huid verzengd door de brandende stralen, toch wordt de geestkracht des natuuronderzoekers staande gehouden, zijne moeite en doorgestane bezwaren ruim beloond, door de fossile schatten op zijnen weg. Bij iederen stap ontwaart hij voorwerpen van het hoogste gewigt. Verholen onder het rotsgruis liggen, in den grootsten overvloed, de overblijfselen verspreid van uitgestorven dieren. Allen duiden eene nederzetting uit zoet water aan, gevormd gedurende het vroegste gedeelte der tertiaire periode, en onthullen voor ons het bestaan van hoogst merkwaardige diersoorten, die, in langverloopen tijden, in de vallei der Missouri rondzwierven, daar waar thans het dikhoornig bergschaap (*Ovis montana*) en de buffel (*Bison americanus*) weiden."

Deze door den heer EVANS gegeven beschrijving van de Mauvaises terres wordt geheel bevestigd door die van den heer THADDEUS A. CULBERTSON, die in 1853 dezelfde streek bezocht, om er voor de Smithsonian Institution te Washington fossilen te verzamelen (zie JOSEPH LEIDY, *The Ancient Fauna of Nebraska*, p. 12, in *Smithsonian Contributions to knowledge*, Washington 1854, vol. IV).

"Nooit" — zegt deze — "zag ik vroeger iets dat van verre zoo zeer geleek op eene groote stad; zoo volkomen was de misleiding, dat ik de openbare gebouwen kon aanwijzen. Een daarvan scheen een groot koepeldak te hebben en kon voor het stadhuis gehouden worden. Een ander met een' breeden hoekigen top, wekte het denkbeeld op van eene beurs of van eenig ander tot algemeen nut daargesteld gebouw; en dan vertoonde zich eene reeks van paleizen, groot in aantal en prachtig in hunnen geheelen aanleg. Inderdaad kwam de gedachte telkens bij ons op, terwijl wij voortreden, dat wij eene stad van paleizen naderden, met alles op de grootste schaal, geschikt om door reuzen bewoond te worden, die

de beheerschers waren der kolossale dieren, welker overblijfselen daar nog aanwezig zijn, en niet voor dwergen, zoo als nu de aarde bewonen. Telkens wederom, naar gelang de streek van verschillende punten zigtbaar werd, kwamen gedachten aan eene onmetelijke stad in mijnen geest op, en ik kan mij schier verbeelden, dat het gedruis en geraas door den wind tot mijn oor werden overgebragt."

Uit deze beschrijvingen blijkt dat de Mauvaises terres in uitgebreidheid en grootschheid alle dergelijke tooneelen, welke Europa aanbieden, verre overtreffen. Maar ook de geaardheid der rotsen die zulke grillige, de zinnen misleidende gestalten bezitten, is geheel verschillend van die in de Saksische Schweitz en van die in den omtrek van Adersbach. Aldaar bestaan de zuilen, gelijk reeds gezegd is, uit zandsteen. In de Mauvaises terres daarentegen bestaan zij uit een tiental elkander afwisselende lagen van verharde klei, zandachtige klei, mergel en kalkgesteente. Daaronder bezitten de uit eene lichtgrijze verharde zandachtige klei bestaande lagen de aanzienlijkste dikte.

Inzonderheid gewigtig echter is de kennis van deze streek, uithoofde van de talrijke overblijfselen van uitgestorven diersoorten, welke aldaar begraven liggen. Uit de boven medegedeelde woorden van EVANS is het reeds gebleken, en de latere onderzoekingen hebben het bevestigd, dat dit geheele dal, hetwelk gerekend kan worden in oppervlakte gelijk te zijn aan ruim een derde van die van ons geheele vaderland, een uitgestrekt kerkhof is, waarin de versteende beenderen van voorwereldlijke dieren in zeer groot aantal begraven liggen, en tot den bezoeker spreken van eenen toestand, die honderdtallen van eeuwen vroeger bestaan heeft.

Met groote vlijt heeft men reeds vele dezer fossile overblijfselen verzameld, en aan den hoogleeraar J. LEIDY is men een nader onderzoek daarvan verschuldigd, waaruit eensdeels de overeenkomst en het verschil tusschen deze dieren en die, welke nu de aarde bewonen, anderendeels tusschen de toen in Amerika en de gelijktijdig in Europa levende gebleken is. Dit onderzoek heeft namelijk tot het besluit geleid, dat de bodem, waaruit deze geheele streek

bestaat, gedurende het oudste gedeelte van het tertiaire tijdvak is afgezet. Toen leefden in Europa inzonderheid talrijke dikhuidige veelhoevige zoogdieren, eene orde, waartoe, onder de nu levenden, het zwijn, de tapir, de rhinoceros, de hippopotamus behooren. De oudst bekende zijn de Coryphodon's, iets later opgevolgd door de Lophiodon's en de Palaeotherium's. Deze geslachten, waarvan vele soorten bekend zijn, naderen het meest tot de nu in de Indiën en in Zuid-Amerika levende tapirs, ook daarin, dat de dieren eenen korten snuit bezaten.

Eene desgelijks merkwaardige groep van met de vorige gelijktijdig bestaan hebbende zoogdieren is die der Anoplotheroiden, waartoe vele geslachten en soorten behooren, allen hoofdzakelijk daardoor gekenmerkt, dat hun gebit, — iets dat slechts bij weinige zoogdieren, en daaronder bij den mensch, het geval is, — eene onafgebroken reeks vormt. Over het algemeen onderscheiden zich de Anoplotheroiden ook door hunne rankere gestalte van de eigenlijke dikhuidigen, en kunnen gerekend worden eenen overgang daar te stellen van deze tot de herkaauwende dieren, met welke laatsten zij ook door het bezit van twee teenen aan elken voet overeenstemmen.

Noord-Amerika werd toen, blijkens de in Nebraska gevonden overblijfselen, bewoond door zoogdieren uit dezelfde orden en die ten deele tot dezelfde geslachten behoorden, maar van de Europeesche allen soortelijk verschillend waren. Van het geslacht Palaeotherium bestond toen aldaar eene soort (*P. giganteum* LEIDY) van reusachtige grootte, want deze bedroeg het dubbele van die van het in de gipsgroeven van Parijs gevonden *Palaeotherium magnum*, dat de grootte van een paard had. Niet minder groot schijnt een ander na verwant dier geweest te zijn, waaraan LEIDY den naam van *Titanotherium* gegeven heeft. Daarvan werd eene kaak gevonden, welke alleen vijf voeten lang was, en een bijna volledig geraamte, dat eene lengte van achttien en eene hoogte van negen voeten bezat. Verders eene soort van het door de enkelvoudige hoeven tot de paarden naderende geslacht *Anchitherium*, dat ook in Europa zijne vertegenwoordigers heeft gehad; — eenige soorten

door LEIDY tot de geslachten *Agriochoerus* en *Oreodon* vereenigd, uit de groep der Anoplotheroiden; — twee soorten van *Rhinoceros*, waarvan de eene ongeveer drie vierden der grootte van den Indischen rhinoceros bereikte, terwijl de andere nog een derde kleiner en dus de kleinst bekende soort van dit geslacht was; — het *Archaeotherium*, dat in het maaksel zijner tanden zoowel verwantschap met de herkaauwende dieren als met de vleeschetende verraadt; — een waar roofdier uit het met de katten verwant geslacht *Machairodus*, en daarvan tot hiertoe de oudst bekende vertegenwoordiger; — eindelijk eenige soorten van schildpadden, waaronder een van omstreeks drie voeten lengte, — ziedaar, in korte woorden, eene opsomming van hetgeen een eerste oogst reeds heeft aan het licht gebragt. Nog voor vele volgende jaren belooft dit in zoo velerlei opzigten merkwaardige dal eene rijke groeve te zijn voor wetenschappelijk onderzoek, tot uitbreiding onzer kennis aangaande de bewoners dezer planeet in de lang verleden tijden, die de verschijning des menschen zijn vooraf gegaan.

DE PALMEN IN SPANJE.

Van de palmen der heete luchtstreek vindt men enkele vertegenwoordigers in het zuiden van Europa, in Spanje bepaaldelijk (volgens M. WILKOMM in de *Agron. Zeitung* 1853, p. 613) den dadelpalm (*Phoenix dactylifera*), die zeer veel gekweekt wordt in Valencia, minder in Murcia en Andalusië, en zelden in Katalonië. In Valencia is deze boom geheel en al te huis. Men vindt daar geen kloostertuin of aanzienlijke boerderij, waar niet eenige dadelboomen gezien worden; het allermeest echter ziet men ze in de omstreken van Elche, eene kleine stad tusschen Alikante en Orchuela in eene der dorste oorden van het zuiden van Valencia. Daar heeft men zich sedert eeuwen bijna uitsluitend met de teelt dezer boomen bezig gehouden, waardoor Elche dan ook omgeven is van een geheel palmenwoud, uit ongeveer 60,000 palmen bestaande. Zij groeijen in de meest zandige en steenachtige gronden, mits in een warm klimaat, en als zij water met hunne wortelen kunnen bereiken. In de woestijnen van Afrika weet men, dat de dadelpalm de nabijheid van bronnen aanduidt. Rondom Elche wordt dan ook het met dezen boom beteelde land zorgvuldig bewaterd. Hij wast buitengemeen langzaam, bloeit in Mei en Junij, en brengt zijne vruchten vroeg in het voorjaar tot rijpheid. De geslachten dezer boomen zijn gescheiden, zoodat men bij den aanleg der plantaadjes zorgen moet, dat er enkele mannelijke tusschen de vrouwelijke boomen staan; eenige weinige zijn echter ook genoeg, omdat er vele duizenden mannelijke bloemen in eenen enkelen tros zich ontwikkelen en het stuifmeel in zulk eenen overvloed voortbrengen, dat dit met de geringste windvlaag, als kleine gele wolken, tusschen de palmenkroonen heen waait. De vruchten of de eigenlijke da-

dels hangen in groote, wel bijna eene Ned. el lange trossen tusschen den voet der talrijke gevederde bladen neder, hebben de grootte eener pruim, en bestaan uit een vezelig, vlezig zaadhulsel van eenen zoeten smaak rondom eenen rolronden steen. In Valencia worden de dadels wel rijp, maar zijn toch minder zoet dan in Afrika. Men kweekt de dadelpalmen in Spanje dan ook haast meer om hun loof dan om hunne vruchten. De verbleekte palmenbladen toch hebben eenen goudachtigen glans, en zijn zoowel in Spanje als in Frankrijk en Italië zeer gezocht bij processiën op Palmzondag. Om ze goed bleek te krijgen, worden de bladen te zamengebonden en zoo met koorden vastgehouden; op deze afzigtelijke wijze ziet men hier vele der schoonste palmen misvormd. Jaarlijks worden er geheele scheepsladingen van dit palmenloof, als ook de dadels zelve, in menigte uitgevoerd. Deze boomen worden hier eenige eeuwen oud en bereiken dikwijls eene hoogte van 40—60 voeten. Hun hout is zeer vast en kan als werkhout dienen. De door den dorren grond verspreide wortelvezels hebben niet zelden de dikte van een arm.

De kleine waaïjerpalm of dwergpalm (*Chamaerops humilis*), *palmito* in het Spaansch geheeten, wordt niet gekweekt, maar komt overal in de aan de Middellandsche zee gelegene oorden in het wild voor; inzonderheid in Neder-Andalusië, waar hij tusschen Sevilla en Ecija geheele vierkante mijlen overdekt. Deze heeft geene eetbare vruchten, maar zijne waaïjervormige bladen dienen tot allerlei vlechtwerk, en de jonge bladen, hoewel eenigzins hard, worden door het volk gaarne als salade gegeten. De stam blijft laag, ja valt meest in het geheel niet in het oog, zoodat een exemplaar van meer dan 20 voeten hoog in den plantentuin te Valencia als eene groote zeldzaamheid beschouwd wordt.

v. H.

PANAMAHOEDEN.

Deze weinig bekende hoeden worden niet alleen aan de landengte van Panama, maar ook in onderscheidene aangrenzende deelen van Ecuador gemaakt. Zij worden met 150 tot 200 dollars betaald, welke hooge prijs verklaarbaar is uit hunne ligtheid en buigzaamheid, daar men ze in den zak kan steken, zonder dat zij bederven, en daaruit, dat zij uit één stuk bestaan. Zij worden gemaakt van een in onze plantentuinen niet zeldzaam gewas, dat in uitwendig aanzien aan de palmen nabijkomt, de *Carludovicia palmata* van RUIZ en PAVON, welke langs de westkust van Nieuw-Grenada en Ecuador in eene uitgestrektheid van twaalf breedte-graden wast en aldaar *jipijape* of *portorico* genoemd wordt. Voor het vlechten tot hoeden ondergaat dit stroo (*paja*) verschillende toebereidingen. De bladen worden ingezameld vóórdat zij afvallen, alle ribben en grovere vezels verwijderd en het overige, zonder van den bladsteel afgenomen te worden, in fijne slippen verdeeld. Dit wordt eenen dag in de zon gelegd, daarna in bundels gedraaid en in kokend water gedompeld, tot dat het wit wordt, waarna het op eene beschaduwde plaats gedurende eenige dagen wordt opgehangen om te bleeken. Zoo is het stroo ter verzending gereed en wordt dan ook in groote menigte verzonden, vooral naar Peru, waar de Indianen het veel tot kunstige cigarenzakjes verwerken, die mede zeer duur verkocht worden. Het vlechten der hoeden geschiedt op een blok, waarbij men met de borst steeds aandrukt, dat natuurlijk een vermoeijende arbeid is. Grove hoeden worden in een of twee dagen gemaakt, maar met de fijne is men soms maanden bezig. Het vlechten geschiedt het best bij vochtige weêrsgesteldheid, daar anders het stroo ligt breekt, hetwelk men in den bereiden hoed ziet aan kleine zamenknoopingen van het stroo, waardoor hij echter in waarde vermindert. Zie BERTHOLD SEEMANN, *Reise um die Welt.* Hannover 1853; I., p. 226—228.

v. H.

EENE KRAAMVISITE BIJ EEN AAP.

Boitard (*Le Jardin des plantes; description et moeurs des mammifères de la Ménagerie du Muséum d'histoire naturelle*, p. 40.) deelt het volgende zonderlinge voorval mede, waarvan hij ooggetuige was.

"Een wijfjes-baviaan (*Cynocephalus Sphinx*), op het punt zijnde van te jongen, werd in een hok gebragt, dat grensde aan datgene waarin zij tot daartoe met haar mannetje en vijf of zes apen van dezelfde soort geleefd had. Zij beviel van een zeer leelijk jong, maar dat zij met teederheid beminde, en waarvoor zij groote zorg droeg. Acht of tien dagen na de geboorte van haar kind opende men de schuifdeur, waardoor de beide hokken gemeenschap hadden, en haar mannetje trad binnen. Zij hield het jong op hare armen, even als eene moeder of min zoude doen, en zat midden in het hok. Het mannetje naderde, kuste zijn wijfje op beide wangen, vervolgens het jong, dat zij hem aanbood, en ging vlak tegenover haar zitten, in dier voege, dat zij hare knieën tusschen de zijne had. Toen begonnen beiden de lippen snel te bewegen, elkander aanziende en van tijd tot tijd het jong liefkozende, dat zij den vader in de armen gaf, maar dadelijk weder terug nam; men zoude zeggen dat zij er een zeer levendig gesprek over voerden. Men opende daarop op nieuw de schuif en liet ook de overige bavianen de een na den ander binnen treden. Ieder op zijn beurt ging het wijfje een kus geven, maar zij stond aan niemand de gunst toe, welke de vader alleen genoot, van het jong te kussen en te liefkozen door met de hand over den rug te strijken. Zij gingen in eenen kring rondom de kraamvrouw zitten, en allen begonnen om het hardst

de lippen te bewegen, misschien om haar geluk te wenschen met hare voorspoedige bevalling, met het bezit van zulk een schoon kind, en wie weet of zij er niet veel gelijkenis in vonden met zijn vader! Allen zouden het jonge diertje wel hebben willen liefkozen; maar zoodra zij de hand daartoe uitstrekten, werden zij voor hunne onbescheidenheid gestraft door een klap met de poot van de moeder. Zij, die achter haar geplaatst waren, staken zeer zachtjes de hand onder haren elleboog, en zoo gelukte het hun somwijlen, tot hunne groote blijdschap, het jong aan te raken, zonder dat zij het merkte, vooral wanneer zij bezig was een gesprek te voeren. Doch weldra leerde hen eene nieuwe bestraffing, dat zij ontdekt waren, en trokken zij haastig hunne hand terug. Vermoedelijk was de wijfjes-baviaan wel bekend met de gebruiken van de apen-wereld, en wist zij hare oplettendheid te verdeelen tusschen hetgeen zij aan haar gezelschap verschuldigd was en de zorgen voor haar kroost. Nooit vertoonde zich hare teederheid voor haar kind beter, dan toen dit, iets sterker geworden zijnde, zich in het klimmen tegen het traliewerk van zijn hok begon te oefenen. Zij volgde het vol angst met de oogen, plaatste zich er onder, de handen uitstrekkende om het te vangen wanneer het zich liet vallen, en toch moedigde zij het duidelijk aan om de proef te nemen van zijne ontluikende krachten. Met één woord, zij heeft niet opgehouden het met de liefderijkste zorg te verplegen en te behoeden, zoo lang het niet groot genoeg was om de hulp zijner moeder te ontberen."

Hg.

BIJZONDERE IJSBEERENJAGT.

Seeman deelt, in zijne *Reise um die Welt*, II. 24, eene vernuftige wijze mede, waarvan de Eskimo's zich bedienen, om den IJsbeer te vangen, ten einde zijne huid als pels te kunnen gebruiken. Zij nemen een sterk stuk balein, omstreeks 4 duimen breed en 2 voet lang, hetwelk wordt omgebogen, zoodat de uiteinden elkaar raken. Deze balein wordt gewikkeld in een stuk robbenvet, hetwelk men in de koude laat verharden. Men trekt ter jagt, gewapend met pijl, boog en den bevroren brok. Zoodra men een beer ontmoet, schiet iemand een pijl op hem af. De beer duldt deze beleediging niet, maar vervolgt de jagers, die op hun vlugt den verraderlijken vetklomp laten vallen. Het dier vindt het beetje en slokt het door. Weldra laat het spek in de warme maag los; de balein, van haar band bevrijd, ontspant zich met al hare veerkracht en beleedigt het ingewand derwijze, dat het leven van den beer er meê gemoeid is.

Het beginsel, waarop deze wijze van vangst berust, zal welligt algemeener kunnen worden toegepast bij het verdelgen van lastig of schadelijk gedierte. Men zal de balein of ander veerkrachtig ligchaam niet slechts kunnen buigen, maar oprollen, om kleiner omvang te hebben.

Cl. M.

MERKWAARDIGE REGENBOGEN.

DOOR

DR. W. GLEUNS, JR.

In een der laatste nummers van het Album der Natuur vindt men eene beschrijving van den regenboog en eenige aanverwante verschijnsels, [1]) die zeker door velen met genoegen gelezen is. Wie toch, die eenig gevoel heeft voor de schoonheden der natuur, stelt geen belang in dat prachtige natuurverschijnsel, dat, hoewel meermalen voorkomende, toch de aandacht kan boeijen, ook van velen, die gewoonlijk minder om de natuur en hare schoonheden denken? Inzonderheid trekt dit verschijnsel de aandacht, wanneer, bij een lagen stand der zon, de boog zich het grootst vertoont, en vooral als hij geheel gevormd is en een tweede boog, schoon met minder heldere kleuren, den eersten op eenigen afstand omgeeft. Meer verrassend nog wordt het verschijnsel, wanneer men het dikwijls geheel onverwacht opmerkt in de neêrvallende druppels van een fonteinsprong, of in den stofregen, veroorzaakt door het neêrstortende water van een prachtigen waterval, of ook eindelijk als men hetzelfde verschijnsel waarneemt in de weggestootene en als een stofregen zich verspreidende waterdruppels bij de schepraderen van eene stoomboot. Velen zullen gewis meermalen, bij eene zee- of rivierboot, met genoegen de fraaije prismatische kleuren hebben opgemerkt, die bij het klieven der watervlakte door het voorwaarts stoomende vaartuig, in de rugwaarts geworpene en in tallooze druppels verdeelde watermassa worden gevormd, als deze door de zon worden beschenen. Wanneer men op een' helderen dag een togtje doet met de boot, —

---

1) Door Dr. K. M. GILTAY, Jaarg. 1855, Bladz. 193.

en wie onzer lezers valt dit niet wel eens te beurt? — behoeft men slechts op een gunstig tijdstip een geschikt standpunt te kiezen, om zich in de waarneming van dit verschijnsel te verlustigen.

Onder de bijzondere regenbogen, waarvan in genoemd stukje sprake was, is er ook een, waartoe niet ieder zoo ligt gelegenheid vindt om dien te zien, omdat het verschijnsel slechts op enkele gunstig gelegene plaatsen en onder bijzondere omstandigheden kan worden waargenomen, zoodat het ook slechts zelden gezien wordt en slechts weinige natuurkundigen, op grond van eigene waarnemingen, er gewag van maken. Het is namelijk de boog, die soms bij stil water aan den oever der zee of van eene uitgestrekte watervlakte zich vertoont, wanneer niet alleen door de zon, maar ook door haar beeld in de spiegelende watervlakte een regenboog wordt gevormd, zoodat er onder gunstige omstandigheden niet alleen twee bogen, maar ook twee nevenbogen gevormd worden, die beide elkander in den horizon snijden.

De gelegenheid, die ik voor eenigen tijd had om zoodanige waarneming te doen, noopt mij den lezers van dit Album de beschrijving daarvan mede te deelen, zoodanig als ik die op denzelfden avond der waarneming nederschreef. Ik voeg er een en ander bij, naar aanleiding van 't geen ik later over vroegere waarnemingen van zoodanige verschijnsels vond opgeteekend, of ter nadere verklaring noodig gerekend kan worden, in het vertrouwen dat zulks ten minste voor vele lezers niet ongevallig zal zijn.

In den avond van den 6den Julij des jaars 1854 bevond ik mij te Bierum, een dorp in het noordelijkst gedeelte van de provincie Groningen, op een kwartier uur afstand van den breeden mond der Eems. Het was een heerlijke avond, en, om mij door een ruim zeegezigt te verlustigen en de frissche zeelucht in te ademen, wandelde ik naar Hoog-Watum, eene plaats, die onmiddellijk aan den dijk ligt. De lucht, die in het Noord-Westen eenige wolkjes bevatte, liet het schijnsel der zon meestal onbelemmerd door. In het Zuiden hingen echter zware tot in het Z. W. en Z. O. zich uitstrekkende regenwolken, die weldra den geheelen zuidelijken hemel met een digt wolkenfloers bedekten, dat langza-

merhand zich meer en meer verhief en inzonderheid naar 't Oosten zich verder uitstrekte. Op dezen donkeren grond vormde zich weldra een fraaije regenboog. Toen ik den dijk had bereikt, genoot ik van daar naar alle zijden een vrij gezigt, aan den westkant over het land en aan de oostelijke helft des gezigteinders over den breeden mond der Eems, aan welks overzijde, in het verre verschiet, de kust van Oost-Friesland even zigtbaar was, die als eene smalle streep een eind wegs langs den oostelijken horizon zich uitstrekte en hemel en aarde vaneen scheen te scheiden. In het Zuid-Oosten smolt de donkergraauwe lucht met het water, waarin zij zich spiegelde, als te zamen, zoodat de scheiding daar geheel onmerkbaar was. De boog, wiens zuidelijk been het eerst zich vertoonde, was intusschen geheel gevormd, en terwijl dit zuidelijk been, naar den kant van het een paar uur verwijderde dorp Farmsum, als op het land scheen te rusten, stond het noordelijk been met een helderen gloed van kleuren op het water en spiegelde zich in het kalme en effene watervlak. In de nabijheid des oevers was alleen eene geringe kabbeling merkbaar en ging het helder geteekende spiegelbeeld over in eene minder bepaalde kleurenmengeling. Ook de tweede of nevenboog was nu geheel gevormd, en daar de zon slechts nog weinige graden boven den horizon was, en de beide bogen zich alzoo tot de grootste hoogte boven den horizon verhieven, zoo leverden beide bogen, bij de heldere waterspiegeling, die ze nog zooveel te grooter maakte, eene waarlijk prachtige vertooning op, treffend voor ieder, die het verschijnsel mogt aanschouwen, maar vooral voor iemand, die zulks van een zoo geschikt standpunt mogt doen, als waarop ik mij bevond.

Terwijl ik mij in de beschouwing van dit heerlijk natuurtooneel verlustigde, merkte ik met verwondering iets op, dat ik te voren nimmer had waargenomen en dat mij met nog meer belangstelling en opmerkzaamheid het verschijnsel deed beschouwen. Het was een derde boog, die met genoegzaam heldere kleuren uit den oostelijken voet van den hoofdboog als uit het water zich verhief tot in de nabijheid van den tweeden of nevenboog. Deze oostelijke voet des boogs onderscheidde zich door bijzondere helderheid en levendigheid

der kleuren, meer nog dan het overige gedeelte van den geheel volledigen nevenboog, die ook met heldere kleuren prijkte, zoo als slechts zelden het geval is. Op eenigen afstand echter boven den horizon scheidde deze boog zich in tweeën, zoodat de derde boog, die zich van den eersten of hoofdboog afscheidde, met dezen een kleinen hoek maakte, zoodat hij nagenoeg loodregt, of bijna in de rigting van een verticaal als uit den horizon omhoog steeg. Met eene geringe kromming verhief hij zich tot in de nabijheid van den tweeden of nevenboog, dien hij naar gissing in het hoogste punt nagenoeg zoude hebben ontmoet, indien hij zich zoover had uitgestrekt. Tot zooverre was hij evenwel niet duidelijk te onderkennen, hoewel hij zich tot verder dan de halve afstand er van uitstrekte. De volgorde der kleuren was dezelfde als in den hoofdboog. Beneden en in de nabijheid van den hoofdboog waren zij zeer helder, maar werden op meerdere hoogte flaauwer, tot zij hooger en niet ver van den nevenboog als onmerkbaar wegvloeiden in den donkeren grond des hemels. Het geheel vertoonde zich nagenoeg zoo als het op de bijgevoegde afbeelding (fig. 1) is voorgesteld. Aan de regterzijde

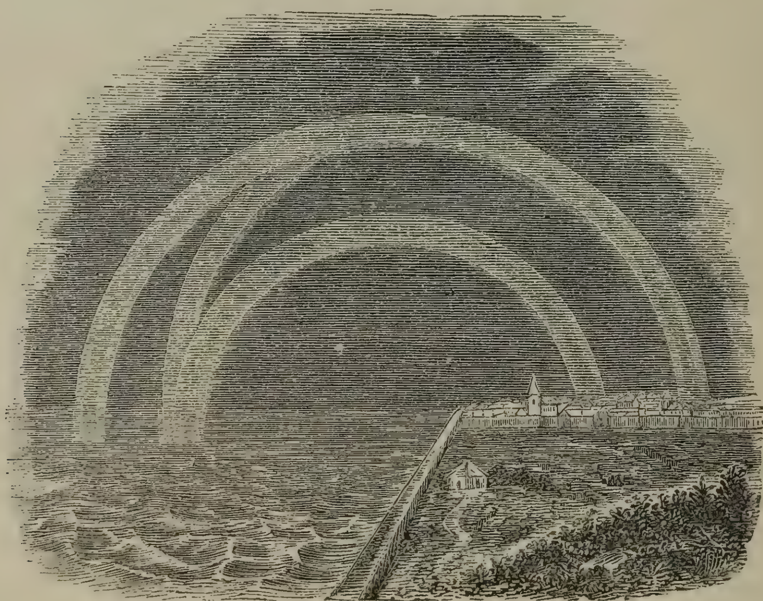


Fig. 1.

rustten de beenen, zoowel van den hoofd- als nevenboog, op het land en was de derde boog ook niet op te merken. Aan de linkerzijde rustten beide beenen op het water en spiegelden zich daarin terwijl de derde boog in de aangegevene rigting zich naar boven verhief. Bij den nevenboog was deze verdubbeling niet op te merken.

Een geruimen tijd bleven de drie bogen zigtbaar. Het digte en donkere wolkenfloers breidde zich allengs verder over het hemelgewelf uit en klom zelfs tot aan het toppunt, waarbij het dan ook een weinig begon te regenen. In het Noord-Westen bleef het intusschen helder, en slechts voor weinige oogenblikken verschool de zon zich ten deele achter de dunne wolkjes. Eerst bij het ondergaan der zon week het prachtige verschijnsel en wel zoo, dat eerst de derde onvolledige en flaauwer gekleurde boog onzigtbaar werd, daarna de neven- en eindelijk ook, toen de zon even onder de kimmen was, de hoofdboog verdween. De bui dreef langzaam verder naar het Noord-Oosten, zonder meer regen aan te brengen, dan de weinige druppels, die vielen toen ik op den dijk was, en de meer regelmatige regen, die zich zeker op eenigen afstand over eene vrij groote ruimte had uitgestrekt.

Wat nu de verklaring van het verschijnsel aangaat, zoo is boven gezegd, dat die te zoeken is in het beeld der zon, dat gevormd wordt in de spiegelende oppervlakte van eene groote en effene watervlakte. Gewoonlijk echter is de oppervlakte van zulk eene watermassa in beweging en daardoor ongeschikt om een zuiver beeld van de zon te vormen. Vandaar dan ook dat het verschijnsel, dat anders op zee en aan zee meermalen moest worden gezien, zoo zelden wordt waargenomen. Daar het beeld der zon zich even diep beneden den horizon vertoont, als de zon zelve zich er boven bevindt, zoo ligt het middelpunt van den regenboog, die door het beeld der zon gevormd wordt, even zoovele graden boven den horizon, als het beeld zich daaronder of als de werkelijke zon zich daarboven bevindt. Stellen wij b. v. dat *AB* (fig. 2) de horizon is en *C* het standpunt van den waarnemer. Naarmate nu de zon hooger boven den horizon is, zal het middelpunt van den hoofdboog, die door de zon gevormd wordt, lager beneden den horizon liggen. Laat dit

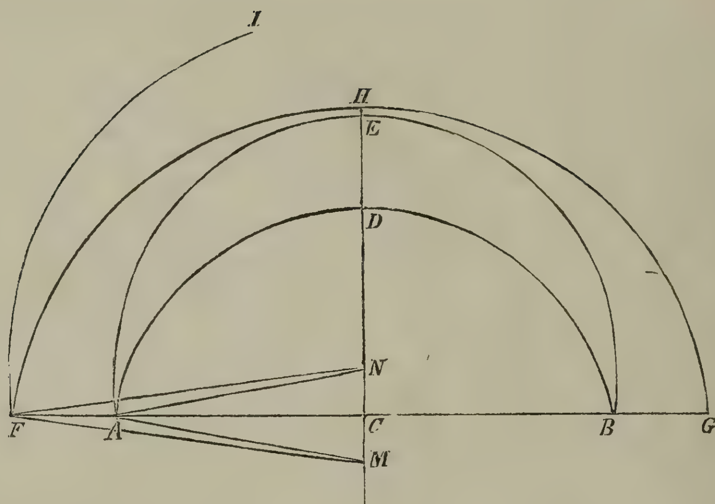


Fig. 2.

middelpunt M zijn. Indien men dan met een straal MA, die voor de roode kleur 42° 2′ van den grooten cirkel des bols moet zijn, een cirkelboog ADB trekt, dan zal de boog ADB, die boven den horizon valt, de hoofdregenboog zijn, zoo als die bij dien stand der zon zich voor een waarnemer in C zal vertoonen, of eigenlijk dat gedeelte des boogs, dat door de roode kleur wordt gevormd. De nevenboog, die 8° van den hoofdregenboog is verwijderd, heeft mede M tot middelpunt en kan nu op gelijke wijze met MF als straal worden beschreven. Het beeld der zon ligt nu beneden den horizon en de lijn, die van daar door het oog des waarnemers gaat, komt in N even ver boven den horizon als de zon er beneden is, en dit punt N zal het middelpunt zijn van de bogen, die door het beeld der zon worden gevormd. Indien men dus met NA als straal een cirkelboog AEB trekt, dan zal deze den hoofd-, en met NF een cirkelboog FI trekkende zal deze den nevenboog aanwijzen. Men ziet alzoo dat de beide hoofdbogen van de zon en haar beeld elkander juist in den horizon moeten snijden, evenzoo als dit ook met de nevenbogen het geval moet wezen, wanneer de omstandigheden gunstig genoeg zijn om ook deze te vormen. Het is tevens duidelijk, dat naarmate het punt M dieper en alzoo N hooger

boven den horizon ligt, de hoek grooter moet zijn waaronder de beide bogen elkander snijden, of met andere woorden, dat de eene boog grooter zal zijn naarmate de andere kleiner is.

Zoo als boven gezegd is, zijn de medegedeelde waarnemingen van zoodanige verschijnsels zeer schaars. Men vindt er echter eene in de *Annalen* van POGGENDORFF. [1]) De Berlijner Hoogleeraar OTTO SCHULZ geeft er eene beschrijving van een viervoudigen regenboog, door hem in gezelschap van twee zijner vrienden, Prof. GRASSMAN te Stettin en Prof. BUCHNER te Elbing, op het eiland Rügen op den 31sten Julij 1824 gezien.

"Wij keerden," zoo zegt hij, "op genoemden dag, des avonds omstreeks 6 of 7 uur, van Stubbenkammer naar Sagard terug. Op eene hoogte, niet ver van Sagard, hadden wij aan onze regterhand in eene N. W. rigting een deel der Oostzee, de zoogenaamde Tromper-Wijck en aan onze linkerhand, in eene Z. O. rigting, eene felle regenbui. Wij zagen nu eerst den gewonen hoofdregenboog en den daarbij behoorenden concentrischen nevenboog, beide volkomen gevormd, de eerste met zulke levendige kleuren als ik die vroeger nog niet had aanschouwd en zoo nabij, dat de beenen des boogs naauwelijks 200 schreden van ons verwijderd schenen te wezen. Ieder dezer beide bogen werd juist in den horizon door een anderen kleurenboog doorsneden en door dezen geheel ingesloten. De kleuren van dien boog, die den hoofdboog omsloot, waren bijzonder helder en levendig; daarentegen waren de kleuren van den tweeden nevenboog zeer mat en de geheele boog was slechts even aangeduid en niet zoo volkomen als de drie overige.

Ook BRANDES, PLAYFAIR en HANSTEEN hebben soortgelijke veelvoudige regenbogen waargenomen, terwijl eindelijk ook de schrijver van het artikel over den regenboog in *Gehler's Physikalisches Wörterbuch* zegt: "Ik heb zelf een zoodanigen viervoudigen regenboog aan den oever der Noordzee gezien, waar de watervlakte tusschen mij en de zon lag, en ik ben overtuigd, dat men het verschijnsel aan zee en op zee meermalen zal moeten opmerken, indien niet het

---

1) POGGENDORFF, *Annalen der Physik und Chemie*, IV Bd., 1825. S. III.

beeld der zon in de golven dikwijls zoo onbepaald en uitgestrekt ware dat zulks daardoor verhinderd wordt.

Kort na de inzending van dit opstel vond ik, in een wetenschappelijk blad [1]), de beschrijving van een soortgelijken regenboog als door mij is waargenomen, zoo als deze is gezien door den heer H. M. ADAMS te East-Windsor, in den staat Connecticut in Noord-Amerika. De Hoogleeraar E. S. SNELL, te Amherst, geeft eene vrij uitvoerige beschrijving en verklaring van dit verschijnsel, naar aanleiding van 't geen de heer ADAMS hem er over heeft medegedeeld, en vindt zich daartoe opgewekt, omdat, al is het bestaan van zoodanige bogen ook theoretisch bewezen, de waarnemingen er van toch zeer zeldzaam zijn.

De bovengenoemde waarneming had plaats op den 24sten September 1853, tegen 5 uur in den avond. De gewone eerste en tweede of hoofd- en nevenboog hadden een ongemeenen glans. Afgescheiden van deze bemerkte men nog een derden uitmiddelpuntigen boog, in helderheid gelijk aan den 2den of nevenboog, maar wat de kleuren betreft overeenkomende met den hoofdboog. De beenen van dezen laatsten boog naderden tot op ongeveer 20° den horizon en zouden, verlengd zijnde, den hoofdboog snijden.

Het verschijnsel ontstond door de spiegeling der zon in de rivier Connecticut, wier watervlakte stil en effen was. Het duurde bijna tien minuten, toen de boog, die door het beeld der zon werd gevormd, in den top begon te verbleeken en weldra verdween.

De heer SNELL voegt bij zijne verklaring van het verschijnsel deze opmerking: "indien de zon, die nu 8° boven den horizon stond, eene hoogte had gehad van 6°, en het beeld er zich dus even zoo ver beneden had bevonden, dan zoude de top des boogs door het beeld der zon gevormd, juist vallen op den top van den nevenboog, en door de tegenovergestelde orde der kleuren zouden de complements-

---

[1]) *L'Institut, journal universel des sciences*, etc., 1855, No. 1127, p. 275 en daarin overgenomen uit het *Amer. journ. of sc. and arts*, vol. 18.

kleuren daar juist op elkander komen. De kleuren zouden in dit geval, in de toppen dezer beide bogen, verdwijnen en er moest een wit of kleurloos segment ontstaan dat aan beide bogen gemeen was. Het is onder dezen vorm dat de bogen in 1698 door HALLEY zijn waargenomen aan de oevers van de Dee, zoo als men kan zien uit de beschrijving, die hij van dit merkwaardig verschijnsel heeft gegeven in de *Philosophical Transactions.*"

Aangaande de reden waarom dit verschijnsel niet meer wordt waargenomen, zegt Prof. SNELL, dat, indien het water geen grooter uitgestrektheid heeft dan één (Eng.) mijl, de gunstige omstandigheden, om het verschijnsel te doen ontstaan, zich uiterst zelden zullen voordoen, terwijl, zoo het water eene grootere uitgestrektheid heeft, de oppervlakte zelden stil en rustig genoeg zal zijn om een zuiver en scherp beeld van de zon te vormen. Bovendien, voegt hij er bij, zullen er weinig menschen gevonden worden, die een regenboog eene genoegzame oplettendheid waardig keuren, zoodat zij zulk eene bijzonderheid in het verschijnsel, vooral als het niet zeer in 't oog vallend is, zelden zullen opmerken.

Wij willen echter liefst gelooven, vooral bij de toenemende belangstelling in de kennis der natuur, dat de reden, waarom het niet meer gezien wordt, meer in de zeldzaamheid van dit verschijnsel dan wel in onverschilligheid en onoplettendheid moet worden gezocht.

OVER

HET MEER TAKHT-I-SOLEIMAN

EN

DEN HEUVEL ZINDAN-I-SOLEIMAN,

IN HET NOORDELIJK GEDEELTE VAN MEDIE.

DOOR

A. T. REITSMA.

Als men de vorming onzer aarde, hetzij dan van hare geheele oppervlakte, hetzij van enkele harer deelen met opmerkzaamheid gadeslaat, dan zal men overal verschijnselen aantreffen, die het op eene aanschouwelijke wijze voor oogen stellen, hoe vaak groote en bewonderenswaardige gewrochten in de natuur aan allereenvoudigste oorzaken hun ontstaan te danken hebben. Hoe meer onze aarde door wetenschappelijke mannen tot in hare meest afgelegene oorden bereisd en onderzocht wordt, des te meer komen dergelijke opmerkingswaardige bijzonderheden aan den dag en werpen dikwijls een belangrijk licht op de natuurlijke gesteldheid en de vorming van onzen aardbol.

Ik vond het niet ongepast de aandacht der lezers van het Album voor eenige oogenblikken te bepalen bij eene tot hiertoe weinig bekende en toch hoogst opmerkelijke plek, die wel verdient onder de natuurlijke zeldzaamheden te worden gerekend, en die door de nasporingen van eenen der beroemdste oudheidkenners van onzen tijd nader is bekend geworden.

Het is algemeen bekend, dat de overste RAWLINSON zich in den laatsten tijd eenen wel verdienden naam heeft verworven, door zijne belangrijke ontdekkingen op het veld der Oostersche oudheidkunde,

daar hij, naar het oordeel van desbevoegden, eenen meer vasten en duurzamen grond heeft gelegd tot de ontcijfering van het tot hiertoe weinig bekende spijkerschrift, hetwelk op de bouwvallen van Nineveh, Babel en Persepolis gevonden wordt. Door dien beroemden geleerde zijn wij nader bekend geworden met die hoogst opmerkelijke plek, in het Noorden van Medië gelegen, die, hoe weinig ook bekend, wel de opmerkzaamheid verdient van allen, die in de kennis van de vorming onzer aarde belang stellen: namelijk *het meer van Takht-i-Soleiman* en *de heuvel Zindan-i-Soleiman.* Wij willen hetgeen RAWLINSON dienaangaande vermeldt [1]) mededeelen, en, voor zoo ver zulks noodig is, nader toelichten en met soortgelijke verschijnsels, die ons van elders bekend zijn, vergelijken.

Toen hij de bouwvallen van Takht-i-Soleiman, het Ecbatana van het noordelijk Medië, bezocht, trok vooral de waterkom, die zich binnen den omtrek dezer uitgestrektheid bevindt, zijne opmerkzaamheid tot zich. Hij geeft de navolgende beschrijving van het uitwendig voorkomen van dit meertje. "Het eerste voorwerp," zegt hij, "hetwelk mijne opmerkzaamheid trok, toen ik de poort van de verlatene stad binnentrad, was het meer: eene watervlakte van onregelmatige gedaante, op den hoogsten top van eenen heuvel gelegen, en nagenoeg 300 schreden in omtrek uitmakende. De rotsige oevers, welke dit meertje omgeven, zijn gevormd uit een afzetsel van koolzuren kalk, waarvan ook het water, hetwelk zich in dat meer bevindt, eene groote hoeveelheid in opgelosten toestand bevat. Het lijdt wel geen twijfel, dat de oevers dagelijks enger worden, naarmate het kalkachtig afzetsel toeneemt. Niet verre beneden de oppervlakte des waters loopen de oevers glooijende af en vormen zoo een uitgebreid trechtervormig bekken, waardoor het water van dit meertje omsloten wordt. De heer ROBERT KER PORTER gelooft, dat de geheele heuvel uit het kalkafzetsel des waters langzamerhand gevormd is, en dit zal ook in de hooge oudheid werkelijk het geval geweest zijn: want de diepte van het water, in den laatsten tijd door de herhaalde proefnemingen van den hoofdman der Afscharen

---

[1]) *Journal of the royal Geographical Society*, vol. X.

op 47 Yards bepaald, stemt nagenoeg overeen met de hoogte des heuvels, dien ik zelf met den sextant gemeten en ongeveer 150 voet hoog boven de vlakte bevonden heb. Echter kan sedert den bouw van den muur, waarvan thans nog de bouwvallen aanwezig zijn, de hoogte van den oever des meers slechts zeer weinig zijn toegenomen, daar de helling van den heuvel tot aan de poort zoo gering is, dat het water, hetwelk langs een door kunst aangebragte gleuf afvloeit, ter naauwernood tot aan de poort kan komen, en voor het grootste gedeelte in groote plassen staan blijft, en door zijn afzetsel de groote versteende massa vermeerdert en den bodem verhoogt. Was dus de rand van het meer na het bouwen van dien muur aanmerkelijk verhoogd, dan zoude ook de helling tusschen deze twee punten veel grooter moeten zijn. Het water moet dus reeds sedert langen tijd den hoogsten stand bereikt hebben, dien de natuurlijke gesteldheid van het waterbekken toelaat. Ik vermoed, dat dit meer, onder den grond door, met het eene of ander groote waterbekken in het naburig gebergte van het Medische hoogland zamenhangt. Dit grooter waterbekken moet zich geheel op dezelfde hoogte bevinden en geen anderen afvoer van zijn water hebben; want het merkwaardigste verschijnsel bij dit meer is wel, dat het altijd eenen even hoogen waterstand behoudt, men mag zoo vele openingen als men wil in den rotswand maken, om het water tot bevochtiging van het lager liggende land af te leiden. Dit verschijnsel laat zich dan alleen verklaren, als men aanneemt, dat dit meertje terstond weder eenen rijken toevoer van water krijgt, als een gedeelte van zijn water wordt afgevoerd. Als de openingen weder gesloten worden, zoodat geen water meer afloopen kan, blijft de waterstand van het meer altijd dezelfde, en het water stijgt nooit hoog genoeg, om buiten de oevers te treden. Dit is reeds voor omstreeks 500 jaren door eenen Oosterschen aardrijkskundige, HAMDULLAH MOSTANFI, die kort na het jaar 1389 schreef, opgemerkt en aangeteekend."

Wij hebben hier dus voor ons een meer op den top van eenen heuvel van ongeveer 150 voet hoog, dat ten allen tijde een' gelijkmatigen waterstand behoudt. Wij vragen: vanwaar komt dat? Het is hier toch niet de regen of het van het gebergte afvloeijende

water, hetwelk dit meertje nieuwen toevoer geeft. Moest het vallende regenwater de watermassa voeden, dan zou dit meertje, hetwelk aan eene sterke uitdamping onder een heet en droog klimaat is blootgesteld, in korten tijd zijn uitgedroogd en op zijn meest op zijnen diepsten bodem in het regenjaargetijde een moerassigen waterplas vertoonen. Daar het meer hier dus niet door het van boven toevloeijende water onderhouden wordt, zoo blijft er niets anders over dan te vooronderstellen, dat het zijn toevoer van beneden krijgt door onderaardsche kanalen, waardoor het met de eene of andere grootere watermassa moet zamenhangen. Stellen wij nu, dat er ergens in het nabijgelegen Medische gebergte zulk een waterkom is, die onder den grond door met het meer van Takht-i-Soleiman gemeenschap heeft, dan zal, door de wet van het evenwigt, waaraan de vloeistof moet gehoorzamen, het water in het meertje denzelfden waterstand bestendig moeten behouden, dien het in dat andere waterbekken heeft. Als twee buizen aan het ondereinde eene opene gemeenschap met elkander hebben, en men dan in een van beide buizen water giet, zal het beneden door in de andere overgaan en daarin even hoog klimmen als het in de eerste staat. Door de geheele aardkorst toch ligt eene tallooze menigte wateraderen en waterhoudende aardlagen als een netwerk op verschillende diepten verbreid. Diezelfde oorzaak, die het water in de artesische putten tot eene bepaalde hoogte doet rijzen, moet dus ook de oorzaak zijn van den waterstand in het meer Takht-i-Soleiman. Maar daardoor wordt dan ook tevens verklaard, waarom door den in het meer vallenden regen de waterstand daarin niet merkbaar verhoogd wordt; zoo ook waarom de waterstand niet merkbaar afneemt, als men door openingen in den rotswand van het meer eene zekere hoeveelheid water laat afvloeijen; want naarmate er meer water afvloeit, zal er een grooter toevloed onder den grond door plaats hebben. Wij hebben dus hier een omgekeerden hevel van reusachtige afmeting, waarvan de eene arm zich in het Medische gebergte bevindt en de andere het meer in de bouwvallen van Ecbatana vormt.

Wat wij boven uit RAWLINSON mededeelden, doet ons reeds eenigzins de natuurlijke gesteldheid van dit water kennen, als bevattende

eene groote hoeveelheid koolzuren kalk, hetwelk een steenachtig afzetsel achterlaat. Wat hij er dan verder van zegt, heldert dit verschijnsel nader op. "Volgens de overlevering des lands," zegt hij, "was er tot voor omstreeks vijftig jaren geen afloop voor het water des meers, totdat de stam Schah-Servend twee openingen maakte, om water tot de aan den voet des heuvels gelegene landerijen af te leiden. Zoolang de stad bewoond was, zal men zich wel gewacht hebben het water van dit meer te laten afloopen, omdat men wel wist, dat het overal een steenachtig afzetsel achterliet. Maar toen later de stad in verval gekomen was, zoo als ik geloof, in de vijftiende of zestiende eeuw, moeten er eenige groote watergoten of sleuven, hetzij dan bij toeval of met opzet, aan de westzijde van het meertje geopend zijn geworden; want aan die zijde draagt de bodem tusschen het meer en den buitensten omtrek des heuvels er de duidelijkste sporen van, dat het water des meers er over heen heeft gevloeid. De gansche oppervlakte des bodems is daar als versteend; en zoowel de tusschenmuur als de bastions, die, naar ik geloof, reeds in puin lagen, toen deze overvloeijing een aanvang nam, zijn geheel met een kalkachtig afzetsel bedekt, dat in groote vlokken aan de steenblokken hangt, die aan de afhelling des heuvels verstrooid liggen. Deze steenblokken gelijken daardoor op de verharde oppervlakte van de lava eens vulkaans. Dit geeft aan die steenmassas een zonderling aanzien, en het is naauwelijks denkbaar, dat een honderdjarige vloed zoo iets zou hebben kunnen voortbrengen. Tegenwoordig heeft het water maar twee afloopen; de eene bevindt zich aan den noordoostelijken hoek van het meer, waar het water langzaam door eene kleine opening in den rotswand afvloeit, zich dan langs de helling van den heuvel uitbreidt, en zoover het loopt, een steenachtig afzetsel achterlaat, totdat het het vervallen gedeelte des muurs aan de oostelijke zijde van de vesting bereikt. Hier verzamelt het zich weder in een smal bed, vloeit langs eene goot, die het zich zelven gevormd heeft, om de ruïne van een bastion heen en in eene kleine sloot, vanwaar het in de lager liggende vlakte afvloeit. Slechts een klein gedeelte van het water bereikt dan, zoo als boven reeds is opgemerkt, de poort; en toen ik

dit oord bezocht, scheen dit gedeelte een tamelijk eind benedenwaarts door eene groote massa kalksteenen geheel overdekt te zijn."

Vragen wij, wat wel de oorzaak mag zijn van de eigenaardige gesteldheid van dit water, zij is ongetwijfeld toe te schrijven aan de aardlagen, door welke het water heen moet dringen, eer het tot in de waterkom wordt opgestuwd. Dit is in 't algemeen de oorzaak van alle vreemde bestanddeelen, welke in het bronwater en wel inzonderheid in dat der minerale bronnen bevat zijn. Terwijl het door verschillende aardlagen henendringt, neemt het onderscheidene aarden, zouten en mineralen in zich op en voert ze met zich mede. De gesteldheid van het water, hetwelk zich onder de oppervlakte der aarde bevindt, zal dus geheel afhangen van de aardlagen, die het is doorgegaan.

Het is dus in het geheel niet vreemd, dat bronwater een vrij aanzienlijk gehalte koolzuren kalk bevat. Het is een van die bestanddeelen, welke, in verschillende verbindingen, het meest algemeen in alle bronwateren wordt aangetroffen. Dat nu zulk water een hard steenachtig afzetsel achterlaat, wordt onder anderen duidelijk bewezen door de steenachtige korst, die zich, na verloop van tijd, aan de wanden van stoomketels aanzet en daar dikwijls eene oorzaak wordt, dat ze met een vreesselijk geweld uiteenspringen. Die steenachtige korst is toch eigenlijk niets anders dan koolzure kalk, die zich aan den ketelwand als een vast ligchaam nederzet.

Is nu deze koolzure kalk in kleine hoeveelheid in het gewone bronwater aanwezig, er zijn ook bronnen, die hiervan zoo rijk voorzien zijn, dat zij elk voorwerp, hetwelk men er in legt, in korten tijd met eene korst van kalksteen overtrekken of, zoo als men het gewoonlijk noemt, incrusteren. Hoogst merkwaardig zijn in dit opzigt de bronnen van Karlsbad. Het bovengewelf of dak van de zich aldaar bevindende Sprudelbron bestaat uit kalksteen, dat door het aanzetten des waters, even als dropsteen, ontstaan is en eene dikte heeft van eene halve tot twee el. Dit gewelf schijnt zich onder een aanzienlijk gedeelte van de stad uit te strekken, daar men, bij het graven in den grond, dikwijls reeds op geringe diepte, op dit steenen gewelf stuit. — De Teverone, bij Tivoli in

Italië, vormt door zijnen val eene fijne stofregen, waaruit zooveel kalksteen nederslaat, dat men van basreliefs, welke men daaraan blootstelt, zeer fijne en naauwkeurige afdruksels bekomt. Men vindt vele zulke incrusterende bronnen in Ierland, vooral ook te Saint Allyre, in Auvergne en elders. Ook in ons vaderland wordt een dergelijk verschijnsel opgemerkt in het meertje van Rokanje, in het land van Voorne. Het water van dit meer heeft de eigenschap, dat alles, wat men er in steekt, met eene harde korst omgeven en als versteend wordt.

Het meer Takht-i-Soleiman behoort dus tot de omkorstende of incrusterende bronnen, en naar alle waarschijnlijkheid heeft, gelijk reeds ROBERT KER PORTER vermoedde, de geheele heuvel aan het kalkafzetsel des waters zijn ontstaan te danken.

Van belang is het hier op te merken, dat de diepte van den waterkom nagenoeg met de hoogte van den heuvel gelijk staat. Dit is in den laatsten tijd eerst met volkomene zekerheid gebleken. "Voorheen meende men," zegt RAWLINSON, "dat dit meer peilloos diep was. Een Aziatisch reiziger, die in de negende eeuw dit oord bezocht, maakt geene zwarigheid te verklaren, dat hij het meer met eene lijn van 1000 yards of ruim 553 vadem lang met het peillood onderzocht heeft, zonder grond te vinden. Deze meening heeft zich bij alle aardrijkskundigen staande gehouden en vond in het land algemeen geloof, totdat voor eenige jaren, toen een meisje zich ten gevolge van eenen ongelukkigen liefdehandel in het meer gestort had, de hoofdman van den stam der Afscharen, een zeer verstandig man, zijne diepte liet peilen. Het water was zoo zwaar, dat zij, die het peillood naar beneden lieten, niet juist konden aangeven, wanneer zij den grond raakten. Met een lijn van 60 Persische yards werd de steen met slib bedekt opgehaald. Men verkortte daarop de lijn en de uitkomst bleef dezelfde, totdat de steen bij 46½ yard zuiver opgehaald werd en naar allen schijn den grond niet geraakt had. De proef werd meer dan eens herhaald en men kan derhalve de diepte van het meer met zekerheid op 47 yards of 26 vadem schatten, hetwelk nagenoeg gelijk staat aan de hoogte des heuvels.

Stellen wij ons voor, dat eenmaal op de plaats, waar zich nu die 150 voet hooge heuvel verheft, eene effene vlakte was, waarin zich dezelfde bron, die er thans aanwezig is, bevond, dan moest zich rondom den mond van deze bron eene laag van kalksteen nederslaan, die onafgebroken in hoogte toenam, omdat telkens nieuwe lagen kalksteen zich uit het over den rand heen vloeijende water afzetten. Die verhooging van den rand dezer waterkom, en derhalve van den heuvel zelven, moest zoolang voortduren, totdat eenmaal de rand de hoogte had bereikt, dat het water binnen denzelven besloten bleef; met andere woorden, tot dat zich een waterbekken gevormd had, waarin het water, zonder over den rand te vloeijen, even hoog stond als in het andere waterbekken, waarmede het door onderaardsche kanalen in gemeenschap stond, tot dat dus beide waterbekkens een gelijk niveau hadden. Dit moet echter reeds in de hoogste oudheid, zeker in vóórhistorischen tijd, hebben plaats gehad, daar de oudste berigten, die wij aangaande de gesteldheid van dit meertje hebben, denzelfden toestand reeds beschrijven, waarin het zich nog heden ten dage bevindt.

Maar met het meer Takht-i-Soleiman schijnt nog eene andere merkwaardigheid in naauw verband te staan. Rawlinson vond namelijk in het gebergte, noordoostelijk van Takht-i-Soleiman gelegen, een' heuvel, die waarschijnlijk aan dezelfde oorzaak zijn ontstaan te danken heeft. Wij deelen mede, wat hij er van zegt: “De belangwekkendste van alle natuurmerkwaardigheden in de nabijheid van Takht-i-Soleiman is welligt eene plaats, die Zindan-i-Soleiman, dat is “Salomons gevangenis,” genoemd wordt. Het is een kleine kegelvormige heuvel, ongeveer 1½ Engelsche mijl van Takht verwijderd. Hij verheft zich tamelijk steil op de vlakte en zijn top is met een rotskam versierd, die zeer moeijelijk te beklimmen is. Toen ik den kam beklouterde, bevond ik mij aan den rand van een vreesselijk bekken, waarin ik in het eerst niet zonder duizeling kon nederzien. Het ontstaan van deze merkwaardige plaats was mij terstond duidelijk. Eene steenhoudende bron, aan die van Takht-i-Soleiman gelijk, moet hier eertijds uit den bodem voortgekomen zijn en aan den ganschen heuvel zijn aanwezen gegeven hebben. Die bron,

toegevende aan de drukking van het groote waterbekken binnen in het Medische gebergte gelegen, steeg al hooger en hooger, en vormde zich door haar steenachtig afzetsel van lieverlede een rotsbekken als haar waterbak. Eindelijk, toen het bekken tot eene ongemeene hoogte boven de vlakte was opgehoogd, moet de eene of andere geweldige gebeurtenis in de natuur den toevloed van het water hebben afgesneden. Daardoor moet tevens het niveau van het groote waterbekken in het gebergte tot de hoogte zijn afgedaald, waarop het meer van Takht het evenwigt schijnt te houden. Zonder eene dergelijke groote omkeering in de natuur aan te nemen, schijnt het onmogelijk te verklaren, hoe het water van den Zindan zooveel hooger stijgen kon dan het niveau, waarop het zich in het meer van Takht bevindt. De top van den Zindan toch ligt zeker twee honderd voet, zoo niet meer, boven het niveau van Takht. De gedaante van het bekken op den Zindan is nagenoeg cirkelvormig en heeft ongeveer 40 yards, of ruim 22 vadem in middellijn."

Bij alle overeenkomst tusschen den heuvel van Zindan en dien van Takht bestaat echter dit groote verschil, dat het waterbekken van het Takht-meer nog tot den rand gevuld is, terwijl dat op den Zindan thans niets vertoont dan eene duizelingwekkende diepte. De Zindan staat dus op de vlakte als een uitgeholde kegel, terwijl het meer van Takht eene welgevulde waterkom vertoont. Maar is de Zindan even als de Takht, zijn ontstaan verschuldigd aan de incrustatie van eene steenhoudende bron, dan moet die bron eens in verbindtenis gestaan hebben met een waterbekken, dat dezelfde hoogte had als de hoogste top van dien heuvel, dat dus ten minste twee honderd voet hooger was gelegen dan het waterbekken, waarmede het Takht-meer thans in evenwigt staat. Als RAWLINSON de diepte van het waterbekken op den Zindan gepeild en aangegeven had, tot op welke hoogte het misschien nog met water gevuld is, dan zoude daardoor kunnen worden uitgemaakt, of het onder den grond door met het Takht-meer in gemeenschap staat. Nu hij dit niet gedaan heeft, blijft er niets anders over dan eene altijd onzekere gissing.

Het kan immers zeer wel zijn, dat het waterbekken op den Zindan

oorspronkelijk in verbindtenis heeft gestaan met een geheel ander, dan waarmede het Takht-meer thans verbonden is. Eene geweldige verandering in de aardkorst kan welligt dat waterbekken geheel verstoord en daardoor het verdwijnen van het water uit het bekken op den Zindan veroorzaakt hebben. Het kan ook zijn, dat de wateraderen en aardlagen, die het water in den Zindan opvoerden, door eene verheffing der benedenste grondlagen zijn gestopt en afgesneden, zoodat het Zindan-bekken daardoor van watertoevoer werd verstoken. De onderaardsche waterloopen kunnen zich eerst daarna eenen weg gebaand en eene opening geboord hebben op de plaats, waar zich thans het veel lager liggende Takht-meer bevindt. Die verandering in den loop der onderaardsche wateraderen kan eene daling of verplaatsing van het niveau van het groote waterbekken ten gevolge gehad hebben. Wie zal het wagen deze onderaardsche geheimen te ontraadselen, zoolang geene zekere waarnemingen den weg tot vaste resultaten hebben gebaand? Met vrij stellige zekerheid mag echter worden aangenomen, dat beide heuvels hunne wording aan het afzetsel van koolzuren kalk te danken hebben. Hoe vreemd dit ook in den eersten opslag moge schijnen, zoo ontbreekt het toch niet aan dergelijke scheppingen. Zeer merkwaardig zijn in dit opzigt de steenvormingen der heete bronnen van Hammam-Mescoutine, in de provincie Constantine van het regentschap Algiers in Afrika, die door de onderzoekingen van den heer BAUDENS, hoofd-chirurgijn bij het Fransche leger in Algiers, nader zijn bekend geworden. [1]) Op eene breede vlakte verheffen zich honderden piramiden, wier plaatsing en witte kleur zouden doen gelooven, dat men een legerkamp, met tenten bedekt, voor zich zag. Van nabij gezien blijken deze piramidale heuvels gevormd te zijn uit zachten en poreuzen kalksteen: hunne basis heeft doorgaans niet minder dan twaalf voet in doorsnede en hun top verheft zich tot ongeveer vijftien voet. De vlakte zelve is overdekt met eene laag witte, broze kalkaarde en is van allen plantengroei verstoken. Eene menigte heete minerale bronnen borrelen op verschillende plaatsen uit den grond op.

---

1) *Journal de pharmacie*, 1839, t. 25, p. 525, etc.

De geheele kalksteenformatie van Hammam-Mescoutine heeft aan het water dier bronnen haar ontstaan te danken. Als dat water door de hitte en sterke verdamping zijn koolzuur aan de lucht afgeeft, ontstaat er eerst rondom den mond der bron eene kalklaag, op welke met den tijd voortdurend nieuwe lagen zich nederzetten, terwijl door het nederdruipende water de omtrek van de onderste laag onophoudelijk vergroot wordt. Zoo ontstaat er langzamerhand een kegel. Eindelijk komt er een tijd, dat de bron de kracht mist om hooger dan tot den rand des kegels te stijgen; de aanzetting der kalklagen heeft dan meer aan de binnenzijde plaats. De kegel houdt dan op verder aan te groeijen en sluit zich eindelijk geheel aan zijn top. Het water zoekt dan eenen anderen uitweg en doet weldra in de nabijheid nieuwe kegels oprijzen. Daarom ziet men hier kegels van verschillenden ouderdom: sommige, welker bron reeds lang heeft opgehouden te vloeijen en waarvan de massa zoo hard is geworden als graniet, andere uit welker kruin nog water of slechts eenige damp uitstroomt, en wederom andere die nog slechts in het begin hunner vorming zijn. De vorming dezer heuvels, die BAUDENS als bijna zonder voorbeeld beschouwde, is dus eigenlijk niets anders dan eene eenvoudige incrustatie, waarvan de natuur ons vele voorbeelden aan de hand geeft. En wat te Hammam-Mescoutine in het klein wordt waargenomen, dat heeft de natuur in het groot in het meer van Takht-i-Soleiman en den heuvel Zindan-i-Soleiman tot stand gebragt.

DE BESTE PLAATS

VOOR EENE

STERREWACHT.

Ieder die ooit de werkzaamheden van den praktischen sterrekundige heeft gadegeslagen, kent de bezwaren, waarmede hij te worstelen heeft, vooral die, welke voortvloeijen uit de ongestadige, vaak ongunstige weêrsgesteldheid in ons klimaat. Drukkend inzonderheid wordt dit bezwaar, waar het de waarneming geldt van een verschijnsel, dat zich slechts zeer zelden vertoont: van eene totale zon-eclips, van den overgang eener planeet over de zonneschijf, van eene komeet die welligt eerst na honderden van jaren weder nabij genoeg aan onze aarde komt om waarneembaar te worden, enz. Met gespannen verwachting rigt de sterrekundige zijnen blik naar den hemel, maar die hemel is met een wolkenfloers overtogen, of op het oogenblik, dat het lang vooruit berekende verschijnsel zal plaats grijpen, blaast een nijdige wind een wolk tusschen het waartenemen voorwerp en den ongelukkigen waarnemer, die zijne lang gekoesterde hoop door een weinig waterdamp bedrogen ziet. Teleurgesteld wendt hij zich af, wel wetende, dat, zulk een oogenblik voorbij zijnde, het verlies onherstelbaar is, in weerwil der meening van dien Franschen Markies, die in gezelschap van eenige dames aan het observatorium te Parijs kwam, waar zich de abt Lacaille juist bezig had gehouden met de waarneming eener eclips, en die, toen de concierge hem deed opmerken, dat de eclips reeds voorbij was, tot zijne dames zeide: "*Ce n'est rien, mesdames. Entrez toujours. L'abbé est de mes amis; il aura bien la bonté de recommencer.*

Maar niet alleen zijn hier de eigenlijke wolken te beschuldigen, welke, als een sluijer over het uitspansel geworpen, de hemellichten

onzigtbaar maken, en zoo hunne waarneming geheel beletten. Ook zelfs in den gunstigsten toestand, wanneer geen enkele wolk zich vertoont, is in ons Noordelijk Europa de dampkring nog zelden doorschijnend genoeg, om moeijelijk waarneembare voorwerpen met de vereischte klaarheid en helderheid te zien. W. HERSCHEL schatte voor Engeland het getal uren, waarin de hemel met vrucht door zijnen grooten kijker kon worden bespied, op niet meer dan honderd gedurende een geheel jaar.

Geheel anders is dit in die landen waar de Sterrekunde hare bakermat heeft gehad, waar de oude Chaldeërs de verschijnselen des hemels gadesloegen, en, ontbraken hun dan ook de vermogende hulpmiddelen van onzen tijd, in den schier altijd helderen hemel en in eenen volkomen doorschijnenden dampkring bondgenooten vonden, waarvan onze tegenwoordige sterrekundigen te vaak het gemis gevoelen. Dit moge blijken uit den volgenden merkwaardigen brief, geschreven door eenen Amerikaanschen zendeling, den Heer D. T. STODDARD, aan Sir JOHN F. W. HERSCHEL, en gedagteekend den 23sten November 1852 te Oroomiah in Persie, gelegen op 37° 28′ 18″ N. B. en 45° W. L. van Greenwich (*Proceed. of the Amer. Orient. Society* 1853. p. 3 en *Amer. Journ. of Science and Arts* 1855 March. p. 273.)

"Veronderstellende dat een brief tot u gerigt uit het oude Medie, en betrekking hebbende tot uwe lievelingswetenschap, niet onwelkom zijn zal, zal ik geene verschooning vragen voor de vrijheid die ik neem van aan u te schrijven. Mijn verblijf is in Noordelijk Persie, waar ik gedurende de laatstverloopen negen jaren gewoond heb, als Amerikaansch Zendeling onder de Nestoriaansche Christenen. Ten einde u van deze streek een algemeen overzigt te geven, noodig ik u uit mij te vergezellen bij een bezoek op het platte, terrasvormige dak mijner woning, waar ik zeker ben, dat gij u verlustigen zult in het tooneel, dat zich voor u uitbreidt. Staande op eene hoogte van meer dan een mijl (1609 Ned. ellen) boven den Oceaan, en een duizendtal voeten boven het omringende land, laat gij uwen blik weiden over een der liefelijkste en vruchtbaarste vlakten in het geheele Oosten. Zich uitbreidende over eene lengte van veertig en eene breedte van twaalf tot vijftien mijlen, is het distrikt van

Oroomiah overdekt met honderden van dorpen, met duizenden van boomgaarden, terwijl rijen van populieren, wilgen en vijgenboomen langs de boorden der waterstroomen staan, en in den vroegen zomer op ontelbare velden het gouden graan golft. Hier bloeijen de persik, de aprikoos, de kwee, de appel- en peerenboomen, de wijnstok, in weelderigen overvloed, en geven aan de streek het voorkomen van een allerlei afwisselingen aanbiedend bosch. Aan de overzijde der vlakte ontwaart gij het meer van Oroomiah, dat het zuiverste azuur terugkaatst, en waarin eene menigte van eilanden verstrooid liggen, terwijl in het verschiet het oog stuit op verre en hooge bergen, wier omtrekken zich scherp afbakenen op den wolkenloozen Italiaanschen hemel, en eene schoone tegenstelling opleveren met de vlakte voor u. De stad van Oroomiah, ongeveer zes mijlen van hier verwijderd, welke zoozeer omhuld is van boomen, dat zij schier voor het gezigt is bedekt, is de vermoedelijke geboorteplaats van Zoroaster, en de heuvelen, die op sommige punten der vlakte zoo duidelijk in het oog vallen, en bijna geheel uit asch bestaan, met slechts eene dunne laag aarde overdekt, worden verondersteld de plaatsen te zijn, waar het heilige vuur steeds brandende werd gehouden en de Persische priesters zich in aanbidding nederbogen voor de opgaande zon.

De luchtwarmte in dit hoog gelegen oord is zeer gelijkmatig en gedurende het grootste gedeelte des jaars zeer aangenaam. Gedurende de maanden Junij, Julij, Augustus, September en somtijds October, valt er weinig regen en is de hemel zelden bewolkt. Inderdaad kan ik zeggen, dat dikwijls weken lang geene enkele wolk gezien wordt.

Niemand heeft ooit in dit land gereisd, zonder verbaasd te zijn over de duidelijkheid, waarmede verwijderde voorwerpen zich vertoonen. Bergen, die op eenen afstand van vijftig, zestig en zelfs honderd mijlen gelegen zijn, teekenen zich met groote scherpte van omtrekken op den blaauwen hemel af, en de besneeuwde top van den Ararat, den eerwaardigen vader der bergen, vertoont zich even schitterend en schoon op tweehonderd mijlen afstands, als of wij aan zijnen voet stonden. Deze verwonderlijke doorschijnendheid des

dampkrings bedriegt niet zelden den onervaren reiziger, en de groepen van boomen die een dorp aanduiden, dat slechts twee of drie mijlen verwijderd schijnt, worden dikwijls eerst in den driedubbelen tijd door hem bereikt.

Als hiermede zamenhangende, zal het u niet onbelangrijk voorkomen te vernemen, dat de schijnbare convergentie van de stralen der zon naar een punt vlak tegenover hare schijf, welke, indien ik mij niet vergis, door Sir D. BREWSTER vermeld wordt als een zeer zeldzaam verschijnsel, hier zoo gemeen is, dat er in den zomer geen week voorbij gaat, dat bij het ondergaan der zon de geheele hemel niet gestreept is door banden, zeer gelijkende naar de meridianen, die over eene globe getrokken zijn.

Maar het is vooral des nachts, dat onze hemel zich in zijne grootste praal en schoonheid vertoont. Ofschoon gewoon de hemelen te bespieden in verschillende gedeelten der wereld, heb ik nimmer iets gezien, dat gelijkt naar de pracht van eenen Persischen zomernacht. Het is niet overdreven te zeggen, dat verhinderde de maan zulks niet, dan zoude men vijf en zeventig nachten in de drie zomermaanden hebben, die voor sterrekundige waarnemingen de schoonste nachten overtreffen, welke de sterrekundigen in de nieuwe wereld begunstigen.

Toen ik hier pas kwam, bragt ik met mij een' Newtoniaanschen teleskoop van zes voeten, met eene opening van vijf Eng. duimen, welken ik zelf vervaardigd had, en, hoewel de spiegels sedert dien tijd veel van hunnen glans verloren hebben en het werktuig ook in andere opzigten geleden heeft, zoo overtreft zijne werking toch verre die in Amerika. Venus schittert soms met een zoo verblindend licht, dat ik, op eenen afstand van dertien voeten van het venster, de wijzers van een horologie heb onderscheiden en zelfs de letters van een boek.

Toen ik voor eenige maanden ergens vermeld vond, dat de manen van Jupiter door eenen reiziger op den berg Etna gezien waren zonder behulp van eenen kijker, ontstond de gedachte bij mij, dat ik in de meest gunstige omstandigheden was geplaatst, om eenige proefnemingen over dit onderwerp te doen. Natuurlijk vestigde ik hierbij eerst mijne oplettendheid op Jupiter, doch gedurende eenen

geruimen tijd zonder goed gevolg. De planeet was altijd zoo schitterend en stralend, dat het geheel onmogelijk scheen, iets van de manen te ontdekken, zelfs wanneer deze het verst daarvan verwijderd waren. Ik wijzigde de proef op verschillende manieren, door te zien door eene buis van eenen kleinen kijker, waaruit de lenzen verwijderd waren, alsmede door mijn oog te plaatsen aan den hoek van een gebouw, in dier voege, dat de schitterendste stralen der planeet werden afgesneden, en toch het gezigt ter regter- of ter linkerzijde vrij bleef; maar in geen dier gevallen gelukte het mij eene der manen te zien. Eenigen tijd later zat ik op het terras, op het tijdstip toen de avondschemering inviel, en terwijl ik nu Jupiter gadesloeg, die reeds in vollen glans begon te schijnen, zag ik, toen de sterren van de eerste en tweede grootte zigtbaar werden, tot mijne groote voldoening, twee uiterst flaauwe lichtstipjes nabij de planeet, welke ik dadelijk voor manen hield. Ook werd deze meening ten volle bevestigd, toen ik mijnen teleskoop daarheen rigtte, en ik sprong schier van blijdschap over dien eindelijk gelukkigen uitslag mijner pogingen. Sedert dien nacht heb ik meermalen, op hetzelfde avonduur, deze teleskopische voorwerpen op gelijke wijze gezien, en ik ben overtuigd, dat ik mij omtrent hunne zigtbaarheid voor mij niet vergist heb. Ik moet er echter bijvoegen, dat geen mijner medgezellen, die op mijn verzoek zulks beproefd hebben, *zeker* zijn, dat zij de manen kunnen ontdekken, hoewel een onder hen, die het scherpst gezigt heeft, het er voor houdt, dat hij ze ziet. Daar deze mijne vrienden echter geene praktische waarnemers zijn, zoo schokt het mislukken hunner pogingen om de manen te onderscheiden geenzins mijn geloof, dat ik ze zelf zie.

De tijd, gedurende welken deze wachters zigtbaar zijn, duurt weinig langer dan tien minuten. De planeet zelve wordt spoedig zoo schitterend, dat zij in hare stralen verdwijnen. Ik zal mij hier niet ophouden bij de vraag, ofschoon op zich zelve niet zonder belang, hoe zij zigtbaar kunnen zijn, op een tijdstip, dat sterren van de derde en vierde grootte nog niet onderscheidbaar zijn, maar deel u alleen de feiten mede, overtuigd, dat gij deze veel beter verklaren zult dan ik zulks kan. Zoowel de vaste

sterren als de planeten schijnen hier met een schoon, standvastig licht, en vertoonen slechts zeer weinig vonkeling, wanneer zij veertig graden boven den horizon staan.

Toen ik aldus tot een voldoend besluit omtrent de Jupiters-manen gekomen was, vestigde ik mijne aandacht op Saturnus. Deze planeet kwam zoo laat in den nacht op, dat ik haar niet gezien had, toen ik Jupiter in het oog hield, en ik was verlangend te ontdekken, of eenig spoor van een ring met bloote oogen waarneembaar was. Tot mijne verwondering en blijdschap, zag ik, op hetzelfde oogenblik toen ik er mijn oog op vestigde, eene zeer duidelijke verlenging, niet, als bij de manen van Jupiter, eerst vermoed, dan betwijfeld, en eindelijk met klaarheid onderscheidbaar, maar zoo dat zij op het eerste gezigt dadelijk volkomen zeker was, en ik mij verwonderen moest haar niet reeds vroeger ontdekt te hebben. Ik kan dit alleen daardoor verklaren, dat, hoewel ik de planeet hier dikwerf door den teleskoop had beschouwd, het nimmer bij mij opgekomen was haar naauwkeurig met het bloote oog gade te slaan. Verscheidene mijner metgezellen, wier oplettendheid ik sedert dien tijd op de planeet heb gevestigd, zeiden mij oogenblikkelijk in welke rigting de lange as van den ring gelegen is, en zulks zonder eenige kennis te hebben van zijne rigting of van elkanders meening.

Ik heb ergens gelezen, dat in oude werken over sterrekunde, geschreven lang voor de uitvinding van den verrekijker, Saturnus met eenen langwerpigen vorm wordt voorgesteld, en dat het den sterrekundigen bezwaarlijk is voorgekomen dit te verklaren. Zoude het niet mogelijk zijn, dat hier, op deze hoog gelegen en oude vlakten, waar herders duizende jaren geleden des nachts hunne kudden hoedden en de wonderen van het heerlijk uitspansel boven hunne hoofden aanstaarden, de oplossing van dit vraagstuk door mij gevonden is?

Na Saturnus onderzocht te hebben, wendde ik mij tot Venus. Ik kon het echter, bij eene beschouwing met het bloote oog, niet verder brengen dan tot de waarneming, dat de planeet niet naar alle zijden gelijkelijk stralen uitschoot en niet rond scheen te zijn;

maar, een donker glas genomen hebbende, van de juist gepaste ondoorschijnendheid, zag ik de planeet als een zeer klein, doch fraai begrensd half-maantje. Ten einde mij te vrijwaren van misleiding draaide ik het glas in verschillende rigtingen en gebruikte ook verscheidene andere glazen, maar altijd met dezelfde uitkomst. Mogelijk is het dat Venus ook op die wijze in Engeland en elders kan worden gezien, maar ik heb nimmer van eene zoodanige proefneming gehoord."

Verders deelt de schrijver van dezen brief, — die, gelijk uit eene daarin voorkomende zinsnede blijkt, gedurende verscheidene jaren de leerling geweest is van professor OLMSTED te New Haven en aldaar en later gelegenheid gehad heeft zijne oogen te oefenen tot het doen van dergelijke waarnemingen, — nog verscheidene andere voorbeelden mede van moeijelijk onderscheidbare voorwerpen aan den hemel, inzonderheid van eenige dubbelsterren, b. v. 4 en 5 ε *Lyrae*, α *Librae*. δ *Cephei*, (de laatste twijfelachtig), die hij in dit zoo gunstig klimaat met bloote oogen onderscheiden kon. Doch de boven medegedeelde feiten zijn meer dan voldoende om de praktische beoefenaars der sterrekunde onder onze lezers reeds te doen watertanden, en de vrees te regtvaardigen, dat, indien het eenmaal den Schach ven Perzie believen mogt te Oroomiah eene sterrewacht op te rigten, deze weldra hare minder door het klimaat begunstigde Europeesche zuster-inrigtingen geheel zal overschaduwen, daar het althans bij gelijkheid van persoonlijke talenten en even vermogende werktuigen, eene wanhopige poging mag heeten voor observatoriën in eene nevelachtige luchtstreek als die van het noordelijk en midden-gedeelte van ons werelddeel, waar zoo weinige heldere nachten den waarnemer begunstigen, de mededinging vol te houden met eene sterrewacht, geplaatst onder zoo gunstige omstandigheden als Oroomiah aanbiedt.

Echter moeten wij hier bijvoegen, dat ook zelfs in Europa de manen van Jupiter somwijlen met het bloote oog gezien zijn, gelijk reeds aan MUSSCHENBROEK (*Introd. ad philos. natur.* II. p. 773) bekend was, terwijl volgens VON HUMBOLDT (*Kosmos* III. p. 113) in 1837 te Breslau een kleêrmaker stierf, die de Jupitersmanen bij

zeer helderen hemel duidelijk zag. Het best zag hij de derde, ook wel de eerste, wanneer deze zich het verst van de planeet bevond, maar nooit de tweede en vierde alleen. Dat nachten, waarin zulks ook voor hen, die met een zeer scherp gezigt begaafd zijn, mogelijk is, in ons klimaat echter zeer zeldzaam zijn, behoeft wel ter naauwernood herinnerd te worden.

Ook laat het zich voorzien, dat, indien eenmaal de beoefening der praktische sterrekunde onze noordelijke luchtstreek verlaat, niet enkel Perzie haar zal ontvangen, maar dat zij op haren zuidwaartschen togt ook nog wel andere oorden zal aantreffen, die, evenzeer door de natuur begunstigd, haar eenen even vruchtbaren werkkring beloven.

Reeds het Zuiden van Europa onderscheidt zich ten dien aanzien op eene voordeelige wijze van het Noorden, maar vooral veelbelovend zijn de hooge vlakten van Zuid-Amerika, inzonderheid die der provincie Quito, alwaar de dampkring zoo doorschijnend is, dat VON HUMBOLDT (*Tableaux de la nature.* T. II. p. 83) den poncho of witten mantel van een man te paard nog op eenen afstand van 14022 vademen, of ongeveer 5½ uren gaans kon erkennen. DARWIN (*Journal of Researches*, etc. p. 256) zag, bij het bestijgen van den 6400 voet hoogen Klokberg in Chili, de masten der schepen die ten anker lagen in de baai van Valparaiso, op eenen afstand van niet minder dan 26 geogr. mijlen, duidelijk als kleine zwarte streepjes.

Mogt echter de tijd daar zijn, dat de sterrekunde tot hare eerste bakermat terugkeert, en dat ook Zuid-Amerika zijne heerlijke luchtstreek aan hare bevordering dienstbaar maakt, dan zal Europa toch, al zouden ook alle daar thans bestaande observatoriën als voortaan onnut worden afgebroken, met trots mogen terugzien op den schat van wel gevestigde feiten, die het onverdroten geduld, de ijzeren volharding van zoovele voortreffelijke beoefenaars der schoonste wetenschap, gedurende het betrekkelijk kort tijdsverloop van een drietal eeuwen, in weerwil van tallooze hinderpalen, hebben verzameld.

HG.

HET ZAL NIET GESCHIEDEN.

Met deze woorden sloot ik, nu een jaar geleden, een klein stukje, geplaatst in den vorigen jaargang van dit werk, bladz. 61, en getiteld: "Zienersberigten van het oorlogstooneel." Het strekte om den lezer te doen opmerken, welke buitengewoon gunstige gelegenheid voor de voorstanders en beoefenaars van het zoogenaamde *dierlijk magnetisme*, tot bekeering van alle tegenstanders en twijfelaars, er te vinden was in den toenmaligen oorlogstoestand. Zij, die u door hunne somnambules zoo dikwijls de meest verbazende openbaringen doen aangaande den inwendigen toestand, aangaande de ligchaamsgesteldheid van eenen patient, mijlen ver van die somnambule verwijderd, en ook aangaande diens uitwendigen toestand, door u haarfijn te vertellen waar zulk een patient is en geweest is, wat hij doet en gedaan heeft, — zij moesten ditzelfde nu eens doen aangaande een' der veldoversten, in wiens bewegingen zich, om zoo te zeggen, die van de duizenden en duizenden oplossen, wier vrienden en bloedverwanten reikhalzend uitzien naar elk berigt, dat aangaande hunnen toestand eenige zekerheid kan verschaffen. Geschiedde dit ééns, dan zou men het naar willekeur kunnen herhalen, en bleek het dan door latere tijdingen langs den gewonen weg, dat deze "zienersberigten" waarheid behelsden, dan zoude, bij zulke *notoire* en onwederlegbare feiten, alle twijfel noodzakelijk moeten ophouden, dan zoude het "klinken en weêrgalmen door de geheele beschaafde wereld: dat het mesmerisme eene waarheid is." Geschiedde dit *niet*, werd er onder de honderden magnetiseurs en somnambules in Europa geen enkele gevonden, die iets dergelijks durfde ondernemen, dan zou men daaruit mogen opmaken dat zij het *niet kunnen*, en dan

zou het nog bij velen bestaande geloof aan de wonderen der somnambules zeer aan het wankelen gebragt worden, dan zou het zijn "een feit belangrijk om te constateren, dat het niet geschiedde!"

Ik wensch thans dit feit te constateren; want het *is niet* geschied! In "die streken, waarheen de bloedigste parodie op de beschaving der negentiende eeuw aller oogen gerigt hield," hebben gebeurtenissen van het grootste belang voor geheel Europa plaats gehad — ik behoef slechts aan den val van Sebastopol te herinneren — en geen ziener of zieneresse heeft er aan gedacht, deze aan de met gespannen verwachting daarnaar uitziende regeringen of particulieren bekend te maken; geen van de honderden ingewijden in de mysteriën van het "dierlijk magnetisme," die overal in Europa hunne wonderen vertoonen, heeft, zoover wij weten, zelfs eene poging daartoe gewaagd. Evenmin nu, als voor een jaar, zie ik de mogelijkheid in dit te verklaren, anders dan door aan te nemen, *dat zij het niet kunnen!*

En als zij dit niet kunnen, dan is alles wat er verhaald wordt van berigten, door somnambules gegeven, aangaande ver verwijderde personen, òf geheel bezijden de waarheid, òf opgesierd door schijnbaar niets beduidende omstandigheden bij het verhaal te voegen of daarvan weg te laten, — omstandigheden evenwel, waarmede de geheele geldigheid en bewijskracht van het voorbeeld staat of valt; — of eindelijk voortgebragt door eene voor het oogenblik verbazende, maar van de door iedereen erkende natuurwetten in het minst niet afwijkende, toevallige zamentreffing van omstandigheden. Ik zou over dit onderwerp nog eene geheele aflevering van het Album vol kunnen schrijven, maar ik kan mij gelukkig van die taak ontheffen, door te verwijzen naar het opstel: *Mesmerisme*, door Dr. D. LUBACH, geplaatst in den eersten jaargang van dit werk. Beter, dan ik het zou kunnen doen, vindt men daar uiteengezet wat het "dierlijk magnetisme" is en niet is, en aangetoond hoe alles, wat waars is in de verschijnselen, welke men daaraan toeschrijft, zich naar de gewone natuurwetten volkomen verklaren laat. Naar aanleiding en op grond van het daar gezegde, en op nieuw in mijn gevoelen versterkt door de boven aangewezen onmagt van het somnambulisme, wil ik hier nog slechts kortelijk ter nederschrijven, wat ik, aan-

gaande de verschijnselen van het "dierlijk magnetisme," voor mij zelven als bewezen meen te moeten vaststellen.

1o. Alles, wat men van de uitwerkselen der zoogenaamde "magnetische manipulatiën" *op het ligchaamsgestel van den regtstreeks daaraan onderworpen patient* verhaalt, en zeer veel van hetgeen men zegt gezien te hebben van den invloed, daardoor op zijn zieleleven uitgeoefend, neem ik gaarne als waarheid aan. Ik wil het, om al aanstonds een sterk sprekend voorbeeld aan te halen, in het minst niet in twijfel trekken, dat een lijder, die eenige jaren lang door verlamming aan zijne legerstede is gekluisterd geweest, op het woord van eenen magnetiseur eens is opgestaan en zonder ondersteuning eenige schreden gedaan heeft, ja zelfs dat zoo iemand eenigen tijd achtereen heeft gewandeld.... in de meeste, zoo niet in alle gevallen evenwel, om daarna weder naar ziel en ligchaam afgemat neder te zinken, zonder eenig blijvend gunstig gevolg van die behandeling. Maar ik zie in dit alles niets, dat het aannemen van eene bijzondere kracht tot zijne verklaring noodig maakt.

2o. Op alles wat verder gaat dan het bovengenoemde, op *alle* voorbeelden dus van de verschijnselen der zoogenaamde helderziendheid, acht ik toepasselijk, wat ik boven van de verhalen aangaande de "zienersberigten" in het algemeen zeide: zij zijn meest alle half verdicht, en de zeer enkele, die letterlijk getrouw worden overgebragt, bewijzen niets, juist omdat zij zoo zeldzaam zijn, en dus gerust aan toevallige zamentreffing mogen worden toegeschreven. Ik acht dien ten gevolge het raadplegen van eene somnambule over ziekten of kwalen van zich zelven of van anderen eene dwaasheid, van volkomen gelijken rang met het raadplegen van eene kaartlegster over zijn of anderer toekomstig lot. Er bestaat, mijns inziens, tusschen deze beide dwaasheden, behalve door haren aard en gehalte, ook nog eene opmerkelijke overeenkomst door de wijze waarop zij, die er zich aan schuldig maken, dit trachten te regtvaardigen: beide beroepen zich op de voorbeelden, de vele, sprekende, treffende voorbeelden, die zij van "allezins geloofwaardige" personen hebben vernomen, voorbeelden van: "hoe het uitgekomen is."

De laatste dwaasheid wordt, meer dan wij wel denken, in ons

land en in onzen tijd nog bedreven, maar in stilte en met schaamte; de eerste openlijk en als eene zaak, waarvoor geen mensch zich in de negentiende eeuw behoeft te schamen. Even zoo min als het geloof aan het "waarzeggen" uit koffijdik, kaartenbladen en wat niet al, geheel is uitgeroeid kunnen worden, even min zal het geloof aan de zoogenaamde dierlijk magnetische waarzeggerij uit slaapmutsen en andere kleedingstukken, nu het eens overal vastgeworteld is, in de eerste eeuw nog kunnen worden weggevaagd. Toch is het, geloof ik, de pligt van elkeen, die het wel meent met de verspreiding van heldere denkbeelden aangaande de natuur en hare verschijnselen, om het zijne toe te brengen ten einde dit geloof, als hij het al niet kan doen *verdwijnen*, toch als het eerste te doen *verbannen* in de achterhoeken van ons volksbestaan. Ziedaar wat ik mij, voorleden jaar en nu, ten doel stelde bij het schrijven van het voorgaande en van dit stukje voor het Album der Natuur, en wat ik mij zal blijven ten doel stellen, zoo lang geene daadzaken, onwraakbare en door mij zelf aanschouwde daadzaken, mij hebben overtuigd dat ik in mijne overtuiging dwaal of te ver ben gegaan.

Wat dunkt u, lezer, zou ik kans hebben dat dit spoedig geschiedde?

H. LN.

DE KEIJEN ONZER HEIDEVELDEN.

DOOR

W. C. H. STARING.

Groeijen de keijen, welke op onze tegenwoordige en voormalige heidevelden verspreid liggen, nog voortdurend, en zijn zij op de plaats, waar men ze thans aantreft, ontstaan? Velen gelooven dit vast. Laat ons eens zien of hier welligt niet de schijn bedriegt en of het aanwezig zijn dier keijen ook op eene andere wijze te verklaren is. Alvorens echter dient er iets over dat groeijen gesproken te worden, om daarna, met eenen langen aanloop, — te beginnen zelfs bij de Alpen in Zwitserland, of nog veel verder van huis, — te handelen over de waarschijnlijkheid van hun ontstaan op de tegenwoordige plaats waar zij voorkomen, en over de mogelijkheid om dat voorkomen op eene andere wijze te verklaren.

Het is een tamelijk verspreid volksgeloof, dat de keijen, die op de hooge zandgronden van Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant, Limburg, Cleefsland en Gulik in menigte gevonden worden, op de plaats zelve groeijen; niet wanneer ze aan de oppervlakte liggen, maar zoo lang zij nog geheel en al onder het zand zijn bedolven. Aan de oppervlakte liggende, meestal met mos begroeid en, althans enkele soorten, zelfs verweerd en door geringe aanwending van kracht uiteenvallende, hebben deze al te zeer het uiterlijk van een dood ligchaam, hetwelk eerder afneemt dan toeneemt, dan dat men ooit getwijfeld heeft aan het niet meer toenemen in grootte van deze keijen. Maar onder den grond is het immers iets anders? Daar past immers de verklaring van den eenvoudigen boer even goed, als die van den geleerde; noch de een noch de ander heeft hier deze werking der natuur kunnen

bespieden; beider verklaringen schijnen dus even aanneembaar. Maar men vergeet, dat dit groeijen niet slechts verondersteld, maar ook bewezen moet worden, of ten minste hoogst waarschijnlijk gemaakt, omdat anders het *neen* van den geleerde even krachtig is als het *ja* van den boer. Voor dit bewijs zijn echter twee punten vast te stellen, namelijk: is de stof, waaruit die steenen bestaan, in den grond die hen omringt, voorhanden of binnen hun bereik, en heeft men ooit met schaal en gewigt aangetoond, dat een kei, gedurende een zeker aantal jaren, werkelijk in gewigt is toegenomen.

Vanwaar de stof komt, die dieren en planten doet groeijen, weten wij thans volkomen zeker. De dieren ontleenen die aan het voedsel, dat zij verteren, en aan de lucht, welke zij inademen; de planten krijgen die grootendeels uit den dampkring en voor een klein gedeelte uit den grond, waaruit zij die, in opgelosten toestand, met hare wortels opzuigen. De scheikundigen kunnen ten duidelijkste bewijzen, dat alle stoffen, waaruit dieren en planten bestaan, werkelijk voorhanden zijn in het dierlijk voedsel, in de dampkringslucht en, in opgelosten toestand, in den grond; en deze waarheid is thans zoo algemeen erkend, dat zelfs de man van de geringste wetenschappelijke kennis daaraan niet durft twijfelen. Wanneer de keijen onzer zandgronden nu eveneens als de dieren en planten groeiden, dan moeten ook de bestanddeelen, waaruit zij bestaan en door welker opneming of bijvoeging zij alleen in grootte en gewigt kunnen toenemen, in hun bereik zijn. Kan men dit echter voor eene enkele soort van kei niet aannemen, dan zal 't ook voor de overige wel onaannemelijk blijven. En dit is werkelijk onmogelijk. Vele der steenen, die de Hondsrug, nabij Groningen, bevat, bestaan uit vasten kalksteen of eene soort van marmer; maar zij liggen opeengehoopt in eenen heuvel, die uit zand bestaat en met eenigen leem, maar met genoegzaam geen kalk vermengd is. Op den Eltenberg en daar tegenover op de Kleefsche hoogten, komen keijen, te midden van vele andere soorten, voor, die uit eene zeer bijzondere steensoort, die men trachyt noemt, bestaan; maar het zand dier hoogte is voor het grootste gedeelte zuivere kwarts, en bevat dus slechts zeer weinige der grondbestanddeelen, waaruit die trachyt bestaat. De

bestanddeelen dezer keijen zijn dus geenszins in hun bereik voorhanden, en althans zeker niet in genoegzame hoeveelheid, om deze in grootte te kunnen doen toenemen. Buitendien kennen wij allen de geweldig groote verscheidenheid onzer keijen, die voor een gedeelte veroorzaakt wordt door de grondbestanddeelen, waaruit zij zijn zamengesteld. Allen liggen evenwel in hetzelfde zand, en zou 't nu niet eene ongerijmdheid zijn om te veronderstellen, dat die verschillende keisoorten, vlak bij elkander liggende en onder volmaakt dezelfde omstandigheden, geheel andere bestanddeelen aan dat zand ontleenden en daardoor in grootte aangroeiden?

Niemand heeft daarenboven ooit, door meten of wegen, kunnen aantoonen, dat een kei, gedurende een zeker tijdsverloop, in gewigt is toegenomen; wat men daarvan ook mogt verhalen, altijd zal een nader onderzoek bewijzen, dat die meening slechts op eene ongegronde veronderstelling berust. Het is noodeloos om hierover langer te spreken, en men mag als eene bewezene waarheid aannemen, dat de keijen onzer heidevelden *niet* groeijen en ook niet *kunnen* groeijen.

Om nu tot eene andere verklaring van het voorkomen dezer keijen te geraken, dienen wij een natuurverschijnsel te onderzoeken, dat, slechts oppervlakkig beschouwd, in geenen zamenhang schijnt te staan met het eerstgenoemde, maar dat welligt den sleutel daarvan oplevert. Laten wij ten dien einde eerst nagaan, wat er op de toppen der Alpen, in Zwitserland, gebeurt.

Dat de dampkring kouder wordt, naarmate hij verder van de oppervlakte der aarde verwijderd is, weten wij allen; alsmede dat die koude op eene zekere hoogte het smelten van de sneeuw belet en alzoo veroorzaakt, dat de toppen van gebergten, die zich boven die hoogte verheffen, voortdurend met eeuwige sneeuw bedekt blijven. Onder de evennachtslijn, op Java, bevindt zich dat punt op eene hoogte van omstreeks 5500 ellen, in de Alpen van ruim 2500 ellen; aan de Noordkaap, de uiterste noordelijke punt van Europa, daalt het tot op 750 ellen hoogte, terwijl het aan de polen bijna de oppervlakte raakt. Op de plaatsen, die deze genoemde hoogten nabij komen, smelt in den zomer des daags de sneeuw gedeeltelijk,

het gesmolten water sijpelt tusschen de overige sneeuw in, bevriest weder des nachts en vormt aldus het zoo eigenaardig sneeuwijs der hooge gebergten. Daar, waar de bodem onder dit sneeuwijs afhelt, en dit zal wel meestal plaats vinden, zakt zulks naar beneden, en al spoedig, door een herhaald smelten en bevriezen, in werkelijk ijs veranderende, vormt het de welbekende bergijs-meren. Deze vullen de hoogliggende valeijen op en dalen daarin, langzaam voortzakkende, neder, tot dat hunne ondereinden, in eene warmere luchtstreek aankomende, wegsmelten en in den vorm van beken naar beneden vloeijen. Soms zijn die meren van weinig aanbelang, meestal daarentegen zijn de valeijen uren ver, zelfs tot over eenen afstand van vijf uren, met bergijs opgevuld, hetwelk wel eens de dikte van 250 ellen bereikt en in zijne breedte alleen begrensd wordt door de wanden der valei.

De voor ons doel meest merkwaardige eigenschap van dit bergijs is het medevoeren eener verbazend groote hoeveelheid gruis van de omringende gebergten. Bij het verweren der steensoorten, waaruit deze bestaan, en door de uitwerkselen van de vorst, die het in alle spleten indringende water doet uitzetten en daardoor de meest vaste gesteenten uiteen doet springen, raakt er voortdurend steengruis los en tevens min of meer groote brokken steen. Dit alles stort op het ijs neder en wordt alzoo nederwaarts gevoerd. Zoolang het bergijs in denzelfden toestand blijft, draagt het aanhoudend de afgebrokkelde stukken der omringende gebergten met zich mede, maar smeltende laat het die op den bodem der valei liggen, en tot aanzienlijke heuvels ophoopen. In grootte evenaren of overtreffen die heuvels zelfs dikwijls onzen Eltenberg en het Montferland, of de zoogenoemde Lochemer bergen. Het berggruis wordt alzoo, zonder iets te lijden, volmaakt in den toestand, waarin het van de gebergten afgevallen is, en dus met scherpe kanten en punten, naar beneden gevoerd.

Maar geheel anders is het gesteld met dat steengruis, hetwelk zich tusschen het steeds voortbewegende ijs en de rotswanden der valei bevindt, even als met datgene, dat op den bodem der valei door het ijs afgeschuurd en losgewreven wordt. Hoekige kanten

zijn hier nergens meer te vinden; de hardste steenbrokken zijn glad en rond geslepen, en al het afslijtsel met eene menigte steenbrokken, die geheel worden vergruisd, vormen eene verbazend groote hoeveelheid slijk, hetwelk door de bergijs-beken wordt weggespoeld. Men zal zich een denkbeeld kunnen maken van die hoeveelheid slijk, zand en grind, welke op deze wijze naar den voet van het gebergte zakt, wanneer men bedenkt, dat er in de maand Augustus dagelijks bijna 300000 Ned. ponden, of 155 kubieke ellen, alleen door het riviertje de Aar in Zwitserland, nabij het bergijs, waaruit dit zijnen oorsprong neemt, af wordt gevoerd.

De oorsprong van dit slijk en steengruis en van de gruisheuvels, welke aan den voet van de ijsmeren voorkomen, is ons niet moeijelijk te verklaren. Maar deze zelfde voortbrengselen van het bergijs vindt men in de Alpen, de Vogesen en vele andere gebergten, op plaatsen, waar dit tegenwoordig uren in den omtrek niet meer voorkomt. De volmaakte overeenkomst dwingt ons evenwel om aan te nemen dat werkelijk, in overoude tijden, het bergijs zich veel lager heeft uitgestrekt dan tegenwoordig.

Wanneer dus een groot gedeelte van het steengruis, dat aan den voet der gebergten voorkomt, door de werking van het bergijs daar ter plaatse en in dien toestand gebragt is, zoo moet men dit evenwel geenszins als de algemeene oorzaak voor het vervoer van alle soortgelijk steengruis aannemen. Men dient wel in het oog te houden, welk een geweldig krachtig middel het van de gebergten afstroomend water oplevert, hetzij wanneer 't langzamerhand en bij kleine gedeelten slib, zand en grind afvoert, hetzij wanneer bergstroomen, door plasregens of smeltende sneeuw gevoed, met alles vernielende kracht geheele rotsblokken voortstuwen en in zeer korten tijd de overstroomde valeijen met dikke lagen slijk en zand overstorten. Het is genoegzaam bekend, welke verwoestingen op dergelijke wijze aangerigt zijn geworden, door het doorbreken van dammen, die hooggestuwde wateren tegenhielden. In berglanden niet alleen vindt men daarvan de meest treffende voorbeelden, maar ook wij Nederlanders weten volkomen op welk eene wijze groote hoeveelheden

aarde door stroomend water in korten tijd verplaatst kunnen worden. Bij het doorbreken van den Wormer-ringdijk in 1825 spoelde daar in den tijd van één uur een wiel uit van een bunder oppervlakte en zes ellen diepte, en met de duizenden teerling ellen zand, hier losgewoeld, werden tot op vijf en meer minuten afstands de weilanden overstort. Ditzelfde verschijnsel vindt men overal langs onze groote rivieren en de zeedijken herhaald. Elke dijkbreuk heeft zulk een wiel of waterkolk te voorschijn gebragt en het daaruit losgewoelde zand in den omtrek neêrgeworpen.

Op welke wijze zich het afslijtsel der gebergten, zoowel fijn verdeeld in den vorm van slibbe en zand, als in de gedaante van grind, keijen en zelfs van groote steenblokken, in de vlakten verspreidt, is dus duidelijk. Nog heden ten dage is dat voortdurend waar te nemen. Maar het zand en de keijen onzer heidevelden liggen zoo ver van de naastbijgelegen gebergten verwijderd, dat bergijs en waterstroomen op verre na niet voldoende zijn, om hun voorkomen ter dezer plaats te verklaren. Wij dienen ten dien einde nog andere verschijnselen na te gaan.

De rotsachtige, hooge kusten van Spitsbergen en Groenland liggen voor een groot gedeelte van het jaar onder sneeuw en ijs bedolven. Valt echter de kortstondige maar zeer heete zomer in, dan smelt die sneeuw in weinige dagen; het bergijs, dat in alle naar de kust afloopende valeijen voorkomt, raakt in beweging en zakt, even als elders met groote hoeveelheden steengruis beladen, zeewaarts af. Deze massa's ijs evenwel zijn te groot en de warmte is niet sterk genoeg, dan dat die, in de zee nederzakkende, zouden smelten; maar met geweldig groote stukken worden zij door het water opgeligt, breken af van de kusten en veranderen alzoo in ijsbergen, die met alles, wat zich op de oppervlakte van het bergijs bevond, wegdrijven. Uit de reizen naar de Poollanden kent men die drijvende ijsgevaarten volkomen en weet ook, dat het medevoeren van berggruis daarbij een zeer algemeen voorkomend verschijnsel is, zelfs zoodanig dat er meer mèt dan zònder dien last worden aangetroffen. Door wind en stroomen medegevoerd, verbreidt zich het drijfijs

ongemeen ver. Groote hoeveelheden hebben zelfs een goed eind weegs naar de keerkringen toe afgelegd, alvorens zij geheel versmelten, en zeer dikwijls reeds hebben zij aan de scheepvaart in den Atlantischen Oceaan ten verderve verstrekt. Uit de Baffinsbaai komt, op die wijze, jaarlijks eene verbazende hoeveelheid drijfijs zuidwaarts afzakken, en, smeltende in de omstreken van Newfoundland, legt het daar op den bodem der zee het rotsgruis neder, dat het met zich mede voerde. Dat aanvoeren en bezinken van rotsgruis in deze streken heeft nu reeds gedurende duizende jaren plaats gevonden, en het kan dus niet anders, of op dezen bodem der zee moeten zich banken of onderzeesche heuvels gevormd hebben, die aldus uit het afslijtsel van de gebergten bestaan van Groenland en de kusten der Baffinsbaai. Ook de oevers van den wijden mond der St. Laurensrivier vindt men als bezaaid met rotsblokken, die van zeer verre door het ijs derwaarts vervoerd zijn geworden.

Volmaakt dezelfde verschijnsels heeft men waargenomen aan de kusten van het Vuurland en aan de uiterste westelijke kust van Zuid-Amerika, waar, even als in Spitsbergen en Groenland, het bergijs tot in de zee afdaalt en drijfijs vormt, dat groote hoeveelheden steengruis en rotsblokken met zich mede voert, en dit vroeg of laat, waar 't ook wezen moge, laat bezinken.

De hooge breedten van Spitsbergen, of het Vuurland, zijn echter geenszins noodig, om het verschijnsel van in zee nederdalend bergijs op te leveren. De geheel aan den verkoelenden invloed der zuidpool blootgestelde, zuidelijke punt van Amerika vertoont nog dergelijke ijsmeren op de breedte van 45 graden, dat is die van Genève.

Wanneer men dus aanleiding vond om te veronderstellen dat, tijdens het herwaarts overvoeren van onze zandgronden met keijen, deze gedeelten van Europa meer aan den onmiddelijken invloed der koude uit de noordpoolstreken waren blootgesteld geweest dan tegenwoordig, zoo zouden er ook hier ijsmeren aanwezig hebben kunnen zijn, die nederdaalden tot in de zee.

In allen geval hebben wij deze drijvende ijsbergen en ijsvelden thans als een middel leeren kennen, waardoor groote hoeveelheden

steengruis en rotsblokken tot op zeer verre afstanden vervoerd worden. Kunnen wij nu aantoonen, dat de steensoorten, waaruit de keijen onzer hooge zandgronden bestaan, volmaakt dezelfde zijn als diegene, welke elders, al is het dan ook op zeer verren afstand, geheele gebergten zamenstellen, dan hebben wij immers ook eene verklaring gevonden van hun herwaarts overkomen?

Bij velen zal er evenwel nog een groot bezwaar zijn in de verklaring der tegenwoordige ligging van die keijen hoog boven de zee, terwijl toch dit herwaarts overvoeren door ijs in het water heeft moeten plaats hebben. Maar wanneer men onderzoekt, wanneer deze gebeurtenis plaats gevonden moet hebben, in welk tijdperk van de geschiedenis der aarde, dan vervalt deze zwarigheid geheel.

Hoe meer men namelijk die geschiedenis van de oppervlakte der aarde leert kennen, des te meer vindt men de duidelijke bewijzen, dat elk tijdperk, vóór datgene, hetwelk door het aanwezen van den mensch gekenmerkt wordt, min of meer groote veranderingen, in de betrekkelijke ligging van zee en land, ondervonden heeft. De overblijfsels van zeedieren vinden wij immers in de leijen en zandsteenen, die de gebergten aan de Rijnoevers omstreeks Bonn en elders zamenstellen? De kalk van Visé, aan de Maas boven Maastricht, is vervuld met de afdrukken van zeedieren, en eveneens levert de kalk van den St. Pietersberg, met dien uit het Limburgsche aan den regteroever van de Maas, een verbazend groot aantal zeedieren op, van reusachtig groote zeeschildpadden en krokodilachtige dieren af, tot de allerkleinste, bijna mikroskopische koralen toe. Van soortgelijke zeedieren, van schelpen en hoorns vindt men de indrukken in den zandsteen van Losser bij Oldenzaal en in den Bentheimersteen. Vele zand- en leemgronden in België en Limburg, die boven de vorige liggen en tot een veel jonger tijdperk behooren, als ook de leem uit de omstreken van Eibergen in Gelderland, leveren haaijentanden en zeeschelpen met zeehoorns in groote menigte en verscheidenheid op. Al deze gronden liggen thans zeer ver boven de zee verheven, en behooren tot geheel verschillende tijdperken uit de geschiedenis der aarde; zoodanig zelfs, dat zij onderling geene

dier- of plantensoorten gemeen hebben. Er zijn geheel andere planten- en dierenwerelden in deze streken aanwezig geweest, tijdens de leijen van den Rhijn, de kalk van Visé, de zandsteen van Bentheim, de kalk van den St. Pietersberg, en de zand- en leemgronden van België en Eibergen uit zeewater bezonken of door zeewater bespoeld werden. Uit verschillende omstandigheden blijkt het duidelijk, dat al deze gronden, na hun ontstaan, opgeligt en boven de zee verheven zijn geworden, of dat de hen omringende gronden gezakt zijn en deze min of meer overeindstaande hebben achtergelaten. Beide verklaringen toch zijn even toepasselijk op het verschijnsel.

De gronden nu, die hier te lande den bodem onzer heidevelden uitmaken, behooren, evenzeer als de straks genoemde, tot een vroeger tijdperk dan het hedendaagsche. Het heeft dit laatste onmiddelijk voorafgegaan en vormt als het ware den overgang van datgene, waarin de zeedieren van Eibergen leefden, tot het tegenwoordige. De overblijfsels van dieren, welke daarin voorkomen, zijn hier te lande die van landdieren, doch elders in Duitschland, in Holstein en in Engeland treft men ook zeeschelpen aan. Deze diersoorten waren geheel verschillend van degene, welke nog thans in deze streken leven. De zeeschelpen zijn andere, op zeer enkele uitzonderingen na, dan thans op onze stranden gevonden worden; de landdieren waren olifanten, rhinocerossen en roofdieren, als beeren, hyaena's en tijgers, waarvan er soortgelijke thans slechts in veel zuidelijker luchtstreken voorkomen. Van die olifanten vindt men menigvuldige overblijfsels in Nederland, want men kan reeds meer dan dertig plaatsen opnoemen, waar zij voor den dag zijn gekomen. Evenzeer komen hier zeer dikwijls de overblijfselen voor van een groot rund, uit hetzelfde tijdvak, die men elders, zooals te Smeermaas bij Maastricht, in dezelfde valei heeft aangetroffen, dooreengemengd met beenderen van olifanten, rhinocerossen, paarden en herten. Van de groote roofdieren en van een groot aantal kleinere dieren vindt men de overblijfsels in holen van het Ardennerwoud, onder omstandigheden, die het zeker maken, dat al deze dieren geleefd hebben omstreeks den tijd, waarin onze zandgronden met keijen gevormd zijn geworden.

Alleen uit die dieren reeds is het dus duidelijk, dat niet in het

tegenwoordig tijdperk, maar in een ander, voorafgaand, de wateren Nederland bedekt hebben, en de keijen, welke thans op onze heidevelden liggen, herwaarts overgebragt zijn. De omtrekken van de kusten waren toen geheel anders dan tegenwoordig; de bodem der wateren is hier later verrezen, of, hetgeen op hetzelfde neêrkomt, elders is die bodem gezakt. Het elders voorkomen van zeeschelpen op groote hoogten, in dergelijke zand- en leemgronden met keijen, waarover wij thans spreken, levert daarvoor buitendien een onwedersprekelijk bewijs op.

Om nu verder eene juiste kennis van onze hooge zandgronden met keijen te verkrijgen, dient men te gaan opsporen, waar de gebergten voorkomen, de moedergesteenten, waarvan dit rotsgruis afkomstig kan zijn. Deze studie is echter slechts ten deele volbragt en nog geenszins op de hoogte dat men, met voldoende zekerheid, dienaangaande beslissen kan; zeer veel is er reeds gewonnen, doordien men thans den weg kent, die tot de waarheid leidt, en welken men slechts met volhardenden ijver behoeft te volgen, om ten laatste ook zeker het beoogde doel te bereiken. Alvorens hier mede te deelen, wat men tot dusverre van die herkomst weet, moeten wij echter meer naauwkeurig nagaan, op welke wijze deze gronden hier te lande voorkomen, wat hun uiterlijke vorm is, waaruit zij zijn zamengesteld, hoe zij ten opzigte van andere gronden liggen, en welke onderscheidingen uit die ligging en zamenstelling voortvloeijen.

Wat hier met den algemeenen naam van *onze heidevelden* bedoeld is, behoeft eenigzins nader uiteengezet te worden. Onder dien naam willen wij alle zandgronden van Nederland begrepen hebben, welke geene zeeduinen zijn, of in de zee bezonken zandbanken, of aanspoelsels der rivieren; terwijl er daarenboven in Limburg ook zandgronden voorkomen, die tot een ander, vroeger tijdperk behooren. Het zijn òf meer of min vlak liggende zandgronden, die slechts met kleine keitjes, ter grootte, hoogstens, van wikkenkorrels, vermengd zijn, òf meer ongelijke en zich dikwijls tot aanzienlijke heuvels verheffende gronden, menigvuldige keijen bevattende van

allerhande grootte, van het fijnste grind af tot verbazend groote rotsblokken toe, en die daarenboven dikwijls leemlagen, of liever zeer groote onregelmatige leemklompen omsluiten. Door deze algemeene kenteekenen zijn zij duidelijk van de boven- en onderliggende gronden, uit jongere en oudere tijdperken, onderscheiden; maar buitendien kan men ze hier te lande reeds bij den eersten oogopslag aan den plantengroei onderkennen. Daar, waar ze niet beteeld zijn, vormen zij onze heidevelden, met uitzondering natuurlijk van de met heide begroeide hooge veenen. De Brem, de Jeneverstruik en de Besheide zijn kenschetsende planten voor deze gronden, vooral de laatstgenoemde, omdat de eerste, even als de heide, ook wel in de duinvaleijen der zeekusten voorkomen. Rogge en Boekweit zijn de hoofdvoortbrengsels van degene, die ontgonnen zijn. Eerst bij eenen veel verbeterden landbouw is men in staat om hier ook andere landbouwprodukten te telen, maar het zoogenoemde stelsel in drie slagen, waarbij tweemalen rogge en eenmaal boekweit elkander opvolgen, is tot dus verre voor deze gronden algemeen in zwang. Op vele plaatsen echter is 't in bijna enkele roggeteelt, elders in bijna uitsluitende boekweitteelt veraard, terwijl er, in de laatste halve eeuw, nog de aardappelteelt tusschen in geschoven is. De grove den- of mastpijn is de meest kenschetsende boom; waar daarentegen welig populieren en wilgen groeijen, kan men meestal zeker zijn van eenen anderen grond te zullen aantreffen. De veerassen, welke de landbouwers op deze gronden aanhouden, zijn, evenzeer als de geteelde planten, eigenaardig en vooral bij de schapen op te merken; de Groningsche, Friesche, Texelsche en Vlaamsche rassen zijn tot de lage gronden, die niet tot deze behooren, beperkt, terwijl de Drentsche, Veluwsche en Kempensche rassen hier te huis zijn. Eene enkele uitzondering treft men op Wieringen en Texel aan, die beide zandheuvels met keijen tot kern bezitten, en evenwel de voortdurende bakermat van het Texelsche schapenras zijn.

Zelfs de bevolking is eigenaardig, en was dit in vorige tijden, vóór het zamensmelten der verschillende volkstammen, nog veel meer; want de Saksen, met hunne marken- of maalschappen-inrigting en dien platduitschen tongval, welke nog in het Geldersche, Over-

ijsselsche en Drentsche bewaard is, hadden zich op deze zandgronden gevestigd en de lagere gronden aan de Friezen overgelaten. Voor zoover deze gronden ten zuiden van de Waal liggen, is op hen deze laatste onderscheiding echter niet toepasselijk.

Over den uiterlijken vorm dezer gronden is reeds met een woord gesproken. Het zijn òf vlakten, òf min of meer zich steil verheffende heuvels, die geene meerdere hoogte dan van 80 ellen boven de omringende vlakten bereiken. Groote golvingen van den bodem, die zich uren ver uitstrekken, verraden terstond het aanwezen van gronden uit een ander tijdperk dan deze, hoewel die veelal door eene dunne laag zand en keijen, tot het jongere tijdperk behoorende, aan het oog worden onttrokken. Voorbeelden daarvan vindt men in het oosten van Twenthe en het Zutphensche, even als op de zuidelijke grenzen der Belgische Kempen.

De heuvels met keijen bieden, wijders, een zeer merkwaardig verschijnsel aan, dat niet over het hoofd gezien mag worden, omdat het, nader onderzocht, waarschijnlijk blijken zal in verband te staan met de wijze, waarop deze gronden gevormd of, na hun ontstaan, vervormd zijn geworden. Wanneer men, namelijk, eene groep dezer heuvels naauwkeurig beschouwt, dan schijnen de meesten, en wel voornamelijk diegene, welke ten zuiden van de Zuiderzee en de Vecht in Overijssel liggen, te zijn zamengesteld uit ruggen, die, overlangs, van het noordoosten naar het zuidwesten gerigt zijn en zijdelings tegen elkander aansluiten. Daardoor ontstaan valeijen, tusschen de uiteinden der ruggen, die aan den eenen kant naar het zuidwesten, aan den anderen naar het noordoosten geopend zijn. Hoewel men de ruggen, zoowel als de valeijen, dikwijls moeijelijk herkennen kan, en de uitzonderingen op den regel soms algemeener schijnen dan de regel zelve, zoo moet dit in de meeste gevallen evenwel toegeschreven worden aan de groote moeijelijkheid om, op het terrein, dergelijke kleine gebergten te overzien. Op goede kaarten, waarop de hoogten met juistheid zijn aangeduid, valt deze regelmatige ligging meestal beter in het oog. Duidelijk kan men die evenwel zien bij de heuvels tusschen Wageningen en Arnhem, welke door eenige, zelfs door beekjes aangeduide valeijen als 't ware

van het zuidwesten naar het noordoosten opgespleten zijn. Ook de hoogten van het Gooiland bieden dit verschijnsel meer of min aan; maar vooral is het duidelijk waar te nemen bij den Lochemerberg, uit een viertal ruggen zamengesteld; den Luttenberg met drie, en den Lemelerberg met vijf ruggen. De beide laatstgenoemde heuvels liggen in Overijssel nabij Ommen.

Wij hebben reeds gezien dat deze gronden bestaan uit zand, leem en keijen.

Het zand is grootendeels zuivere kwarts, min of meer door ijzer gekleurd. Daar, waar 't leem bevat, verraadt zich die terstond door meerdere vruchtbaarheid en vormt onder anderen de schoone boekengronden, dat is voor beuken geschikte gronden, welke men tusschen Dieren en Wageningen langs den Veluwenzoom aantreft. In Groningen, Friesland en Drenthe is het zand over het algemeen meer leemhoudend en vruchtbaarder dan in Gelderland en Overijssel; terwijl men in Cleefsland weêr dergelijken grond als die van den Veluwenzoom aantreft. Het zand der vlakke zandgronden is zeer zelden leemhoudend, waarvan ons de onvruchtbare Geldersche valei, op de hoogte waar zij door den Rijnspoorweg doorsneden wordt, een algemeen bekend voorbeeld oplevert. De vlakke zandgronden daarentegen zijn algemeen gekenmerkt door eene bank zandoer, het gewrocht van den plantengroei, welke op eene geringe diepte onder de oppervlakte voorkomt. Ook op de hoogten ontbreken die oerbanken zelden geheel, maar vooral in de vlakten zijn zij eene aanhoudende plaag voor den landbouw, en kunnen niet dan met aanzienlijke kosten van spitten en riolen bestreden worden. Nimmer is dit zandoer zoo ijzerhoudend, dat daarvan gebruik is te maken in de ijzerhutten; want het ijzeroer, dat deze versmelten, heeft eenen anderen oorsprong.

Behalve de grootere keijen, waarover zoo aanstonds gesproken zal worden, bevat het zand, ook dat der vlakten waar de grootere keijen zeer zelden voorkomen, menigvuldige geronde brokjes kwarts, vuursteen en zandsteen, die zelden de grootte van erwten bereiken. Voornamelijk vertoonen zich deze kleine keitjes aan de oppervlakte, op plekken, waar het fijne zand door den regen weggespoeld is

geworden, en zij vormen alzoo meestal een dun laagje op de heidevelden. Als een zeer kenschetsend bestanddeel van dit zand, onderscheiden zij het van de zanden der zeeduinen en zandstuivingen, welke nimmer dergelijke keitjes bevatten. Opmerkenswaardig is 't, dat vuursteen en hoornsteen de hoofdbestanddeelen uitmaken bij de zandgronden onzer noordelijke provinciën, dat deze kwarts en zandsteen zijn in Overijssel, Gelderland, Utrecht en het Gooiland, en dat in Noord-Brabant weder meer vuursteen voorkomt.

De leem onzer heidevelden komt op verschillende wijzen voor, maar nimmer vormt die zeer dikke banken, waarvan de onderkant, door de gewone middelen, welke de leemdelvers voor steenbakkerijen bezigen, niet te bereiken is. Treft men zulk eene zeer dikke bank aan van zuiveren leem, dan kan men verzekerd zijn van tot de lagen uit dat vroegere tijdperk te zijn doorgedrongen, in hetwelk onder anderen de leemgronden van Eibergen en Oldenzaal uit de zee bezonken zijn. In Noord-Brabant treft men dien leem zeer menigvuldig aan in de vlakke zandgronden, alwaar hij in de omstreken van Bergen op Zoom, Tilburg, Best, Eindhoven, Bergeijk, en Weert voor steenbakkerijen gebruikt wordt. Noordelijk van den Rijn daarentegen vindt men genoegzaam uitsluitend den leem in de heuvels die keijen bevatten. Hij ligt daar in den vorm van groote, zeer onregelmatige, met zandlagen doormengde klompen, waarvan de ligging en uitgestrektheid van te voren nimmer te bepalen is, en welke dus dikwijls teleurstellingen te weeg brengen bij diegenen, welke, op eene schijnbaar groote hoeveelheid rekenende, ondernemingen van steen- of panbakkerijen hebben opgezet. Wanneer de gravers er het minste op verdacht zijn, eindigt somtijds plotseling de leemlaag, en de groeve moet, als uitgeput zijnde, verlaten worden. In Groningerland, bij Winschoten, de stad Groningen en de Leek evenwel, ligt de leemlaag regelmatiger en is van grooter dikte en uitgestrektheid, zoodat hier voor geen uitputting is te vreezen. Dat er meer leem in deze gronden aanwezig is dan men vroeger vermoedde, en alvorens de noodzakelijkheid om dien bij de grindwegen te gebruiken, ze alom deed opsporen, bewijzen de vele bronnen, welke op de Veluwe en elders voorhanden zijn. Want het is thans

voor zeker aangenomen, en de theorie deed zulks reeds veronderstellen, dat er geene bron is zonder leembank.

Het merkwaardigste en voor het onderzoek hunner herkomst meest gewigtige bestanddeel der gronden, waarover wij handelen, is de geweldig groote hoeveelheid keijen. Zeer zelden komen zij voor in de vlakke zandgronden. In de heuvels liggen zij op eene hoogst onregelmatige wijze verspreid, dan eens als groote opeenhoopingen van grind, dat naauwelijks gehord behoeft te worden, om voor de kunstwegen te dienen; dan weder als groote keijen, welke bijna eenen natuurlijken keiweg vormen; op eene andere plaats zijn 't slechts enkele hier en daar in het zand verspreide steenbrokken; hier liggen de meesten aan de oppervlakte van den grond; ginds, daarentegen, vindt men de keijen eerst op eene zekere diepte. Als eenen vasten regel kan men alleen aannemen, dat zij in die heuvels nimmer geheel ontbreken.

Dikwijls hoort men de meening uiten, dat groote keijen en rotsblokken het meest aan de oppervlakte van den grond voorkomen, en niet zoozeer in de diepte. Vooreerst is het de vraag, of die waarneming wel juist is. Aanzienlijke diepten bereikt men zelden anders dan met putten, en hier wordt dan te weinig grond verplaatst, om juist over de ligging der keijen te kunnen oordeelen. Op die plaatsen daarentegen, waar men met groote uitgravingen diep in deze heuvels is doorgedrongen, zooals voor den Rhijnspoorweg, heeft men evenzeer in de diepte, als meer naar de oppervlakte, menigvuldige keijen en grind en ook zeer groote rotsblokken aangetroffen. Dat er echter meestal eene laag keijen boven op den grond ligt, valt niet te betwijfelen en moet aan dezelfde oorzaak toegeschreven worden, die straks opgegeven is bij het verschijnsel der menigvuldige kleine keitjes op onze heidevelden, het wegspoelen namelijk van het fijnere zand en het grind door den regen. Met elke regenbui, die op dergelijk eenen heuvel neêrvalt, wordt er altijd eenig zand weggevoerd; geen sterke onweêrsbui, geen plasregen stort naar beneden, of zelfs grind en kleine keijen spoelen er nederwaarts, en dus is het niet te verwonderen dat, na duizende regenbuijen, eindelijk alleen de grootere keijen afzonderlijk aan de oppervlakte

komen te liggen. Vroeger moet men er zelfs veel meer op die wijze hebben aangetroffen, voordat zij verminderd, hier en daar zelfs geheel verdwenen zijn, door de behoefte aan straatsteenen voor de steden en groote keijen voor de zeeweringen. Tijdens onze heidensche voorvaderen slechts hier en daar enkele der grootste rotsblokken tot Hunebedden te zamen wentelden, moet de hoeveelheid, die aan de oppervlakte lag, oneindig veel grooter geweest zijn dan tegenwoordig.

Bij het beschouwen van den vorm onzer keijen moet men in de eerste plaats opmerken, dat zij, hoewel genoegzaam allen gerold, dat is met afgesleten hoeken en kanten, en dikwijls zelfs tot klootvormige ballen afgerond, evenwel ook bijna niet afgesleten voorkomen, met scherpe randen en even alsof zij zoo even eerst van de oorspronkelijke rotsen waren afgebroken. Zeer merkwaardig is het, dat het geenszins de hardste steensoorten zijn, die het minste afslijting vertoonen, maar dat het dikwijls juist bij de weekste wordt waargenomen. Hoe zeer dit verschijnsel voor de meening pleit, dat deze keijen niet herwaarts gerold of door waterstroomen voortgestuwd zijn geworden, maar dat ijs hen voortgedragen moet hebben, behoeft niet te worden opgemerkt. Wonderlijk liggen zoo, in den Hondsrug te Groningen, de fijnst vertakte koralen, ongedeerd en in hun geheel, dooreengemengd met geheel glad gerolde, ijzerharde kalksteenbrokken, welke beide evenwel, zonder twijfel, eenen zeer grooten afstand hebben afgelegd en van dezelfde plaats afkomstig zijn. Zoo vindt men op de heuvels van den Veluwenzoom geweldig harde bazaltbrokken, met geheel afgesleten kanten en bijna rond gerold, naast brokken betrekkelijk weeke lei liggen, die hunne scherpe randen zuiver behouden hebben, terwijl door beide eenen misschien even verren weg afgelegd is moeten worden, om herwaarts over te komen.

Een zeer voornaam punt van onderzoek bij de keijen onzer heidevelden moet het bepalen der steensoorten zijn, waartoe zij behooren; want daardoor alleen zal het mogelijk zijn, om elders die gesteenten op te zoeken, waarbij deze volkomen passen en waarvan

zij alzoo hoogstwaarschijnlijk afkomstig zijn. Ten dezen opzigte zijn zij uit twee verschillende oogpunten te beschouwen, ten opzigte hunner zamenstelling, en ten aanzien der overblijfsels of afdrukken van levende wezens, welke zij bevatten. Het eerste kan niet altijd tot voldoende uitkomsten leiden, althans met betrekking tot enkele steenen; want zeer zelden is de steensoort, die op eene bepaalde plaats voorkomt, zoo duidelijk van vele andere dergelijke onderscheiden, dat men uit een enkel brok kan beslissen vanwaar dit afkomstig is, en zelfs niet tot welk tijdvak de steensoort behoort. Zandsteenen en kwartsen onder anderen, waaruit verreweg het grootste gedeelte onzer keijen bestaat, komen zoowel in de oudste als in de jongere lagen der aarde voor, en velen daarvan kunnen dus even zoo zeer teruggebragt worden tot zeer oude lagen van het Ardennenwoud, als tot jongere uit Gulikerland; b. v.: de roode graniet, eene voorname steensoort onder de Drenthsche keijen, is wel naauw overeenkomende met de granieten van Zweden, maar evenwel vindt men in den Hartz en in het Schwartzwald ook granieten, die zeer naauw met de onze verwant zijn. Slechts op enkele plaatsen is de heerschende steensoort zoo duidelijk gekenmerkt, dat men die, waar men er ook brokken van ontmoeten mag, gemakkelijk herkennen kan. Zoo laten zich de stukken trachyt, welke men op de Cleefsche en Eltensche hoogten onder de keijen aantreft, zonder bedenken tot hunne moedergesteenten, in den Drachenfels bij Bonn, terugbrengen, want dergelijke trachyt met groote veldspaatkristallen vindt men elders in het westelijke Europa niet.

Maar dikwijls treft men onder de keijen onzer heidevelden zand- of hoornsteenen en vuursteenen aan, welke indrukken bevatten van schelpen en hoorns, of ook geheel versteende zeeappels, ammonshoorns en andere dieren der voorwereld. In den Hondsrug bij Groningen ligt eene onuitputtelijke hoeveelheid kalksteen bedolven, die wemelt van soortgelijke versteeningen, en zelfs uitmuntend bewaarde koralen in grooten overvloed oplevert. Uit de Helpe bij Markel, en de Herikerberg bij Goor, zijn gedurende het grinddelven zoo vele beenderen van walvisschen of dergelijke dieren, vermengd met haaijentanden en kernen van zeeschelpen voor den dag gekomen,

dat zich daarvan voorwerpen bevinden in bijna alle verzamelingen hier te lande. Deze versteeningen nu leveren een der meest zekere kenmerken op, waaraan men de herkomst der keijen kan herkennen; want, zoo als wij reeds zagen, heeft elk tijdvak uit de geschiedenis der aarde zijne afzonderlijke dieren gehad, die geheel verschillen van de dieren, welke in andere tijdvakken hebben geleefd. Men heeft die overblijfsels in de laatste tijden met bijzondere naauwkeurigheid onderzocht, zoo dat men thans, uit eene enkele versteening, dikwijls in staat is om met juistheid het tijdvak aan te wijzen, waartoe het gesteente behoort, dat deze bevat. Olifantstanden, b. v., vindt men alleen in lagen, die in hetzelfde tijdvak ontstaan zijn, waarin de keijen onzer heidevelden herwaarts werden overgevoerd, maar nimmer komen zij in oudere voor, en in jongere niet anders, dan klaarblijkelijk verplaatst uit oudere lagen. Onder onze keijen worden soms brokken gevonden eener soort van ammonshoornen, een in soorten zeer rijk geslacht, welke te huis behooren, het naast in onze nabijheid in de leilagen die te Rheine ten oosten van Bentheim in den put van de daar aanwezige zoutziederij zijn aangetroffen; maar welke ook elders, in Hannover, in het midden van Duitschland en aan de zuidelijke helling van de Ardennen gevonden worden. Zoo schijnen de meesten onzer versteende zeeappels tot die soorten te behooren, welke alleen in het krijt voorkomen, zoodat zij klaarblijkelijk uit een vernietigd en weggespoeld krijtgebergte afkomstig zijn. De walvischbeenderen en haaijentanden uit Overijssel behooren tot leemlagen, die gelijktijdig of welligt geheel dezelfde zijn als de Eibergsche lagen, en welke in groote uitgebreidheid ten oosten van ons vaderland voorhanden zijn.

Uit de zamenstelling is dus de soort te bepalen, waartoe onze keijen behooren, en daardoor gedeeltelijk de weg gewezen, die naar de plaatsen wijst, vanwaar zij afkomstig zijn; maar uit de studie der versteeningen, welke zij bevatten, zijn met de meeste zekerheid de lagen vast te stellen, waartoe een groot deel dier keijen oorspronkelijk behoord heeft. Die beide onderzoekingen, met volhardenden ijver op de steenen onzer heidevelden toegepast, en vooral een herhaald vergelijken van deze met de steensoorten en verstee-

ningen uit de gebergten vanwaar zij vermoedelijk afkomstig zijn, zullen eenmaal met zekerheid hunne herkomst doen vaststellen.

Zoo verre is men thans evenwel met het onderzoek dezer gronden in Nederland gevorderd, dat men eenige onderscheidingen heeft opgespoord, die het vaststellen van verschillende afdeelingen mogelijk maken. Dit is reeds veel gewonnen. Al mogten later deze afdeelingen slechts kunstmatige blijken te zijn, uit verkeerde of onvolledige waarnemingen voortgevloeid, dan moest juist het aanwijzen van dat verkeerde en het aanvullen van het onvolledige, ons eenen grooten stap nader aan de waarheid brengen.

Bij het vaststellen van onderscheidingen in de aardlagen, welke de ons bekende buitenschors der aarde vormen, is het een eerst vereischte, dat men den tijd bepale, waarin deze lagen, ten opzigte van elkander, ontstaan zijn; welke de jongste of de laatst ontstane, welke de oudste of de vroeger gevormde zijn. Wanneer men niet te doen heeft met lagen, die, na hun ontstaan, door geweldige aardberoeringen, verheffingen of verzakkingen van den bodem, uit hare oorspronkelijke ligging gerukt zijn, dan is het bepalen van dien betrekkelijken ouderdom niet moeïjelijk. En dit is het geval met de zandgronden van Nederland, waarover wij thans handelen; want al zijn zij, door opheffing of nederzakking verheven geworden boven de oppervlakte der zee, waarvan zij eenmaal den bodem uitmaakten, dan is dit evenwel met zoo weinig verstoringen in de betrekkelijke ligging der lagen vergezeld gaan, dat ook hier de algemeene regel nog in volle kracht toepasselijk is, volgens welken de bovenste laag altijd als de laatst ontstane, of de jongste, moet worden aangenomen. Ons zand, met of zonder keijen vermengd, ligt altijd op de kleigronden met zeeschelpen van Twenthe, Gelderland en Limburg. Steeds en overal schieten die kleigronden, daar, waar zij aan de oppervlakte liggen, onder deze zandgronden in de diepte weg. Nimmer zijn zij met dit zand en deze keijen vermengd, maar meestal ligt er daarvan eene, soms zeer dunne laag over henen. Deze kleigronden nu weet men, dat jonger zijn dan de kalk- of krijtgronden van Munsterland, van Odink bij Winterswijk onder anderen, en van den St. Pietersberg, bij Maastricht. Dit krijt

is jonger dan de Bentheimer zandsteen. De zandsteen veel jonger dan de leilagen van Rheine. De leijen veel jonger dan de steenkoollagen van Ibbenburen, Westphalen, Limburg en Luik. De steenkolen op haar beurt weêr jonger dan de kalksteen van Visé, waarover reeds gesproken is; en daarom zijn al deze gronden, overal waar zij aan de oppervlakte liggen, meer of min bedekt door ons zand en onze keijen.

Maar dit zand behoort nu klaarblijkelijk niet tot het allerlaatste, hedendaagsche en nog niet gesloten tijdperk der wording van Nederland. Op zeer vele plaatsen, op de Veluwe, in Drenthe en elders is het door den wind uit zijne oorspronkelijke ligging gebragt en heeft de zandstuivingen doen geboren worden, die zoo eigenaardige vorming der jongere tijden, waarvan men tot dusverre geene sporen heeft aangetroffen bij de gronden uit oudere tijdperken. Groote uitgestrektheden onzer zandgronden zijn bedekt met hoog veen, andere, die onder den gemiddelden waterstand neêrdalen, liggen onder lage veenen verscholen. Het zand en de kleigronden, door onze groote rivieren aangebragt, en evenzeer de zavelgronden die kleinere riviertjes en beken hebben afgevoerd, liggen altijd op het zand onzer heidevelden. Ook neemt men waar dat de vruchtbare zeebezinkingen, die van den Dollard bij voorbeeld, steeds dit zand bedekken, dikwijls zelfs met daartusschen liggend veen, dat wij reeds, als in een jonger tijdperk ontstaan, hebben leeren kennen. Eindelijk leert ons de heuvel van zand met keijen van Texel, die hier onder de zeeduinen wegschiet, dat ook deze gewrochten van wind en getijën tot eene jongere periode behooren. Al deze gronden, zandstuivingen, hooge en lage veenen, rivier- en beekalluviën, zeebezinkingen en zeeduinen zijn dus jonger dan ons zand, en hebben twee algemeene, duidelijke kenmerken gemeen, dat namelijk hunne wording nog steeds blijft voortgaan, en dat zij overblijfselen bevatten van den mensch of van menschelijke kunstvlijt.

Gedurende het tijdperk, waarin de keijen onzer heidevelden herwaarts gevoerd zijn, en dat, volgens het zoo even gezegde, begrepen is tusschen de wording der gronden, die gelijktijdig zijn met de leemlagen van Eibergen en het ontstaan van het thans nog voort-

durende tijdperk, hebben er verschillende, misschien gelijktijdige, misschien ook achtereenvolgende gebeurtenissen plaats gegrepen.

Vooreerst, en dit is zonder twijfel de oudste dezer gebeurtenissen, is er eene groote hoeveelheid steengruis van de Ardennen en van de gebergten van ter weêrszijde der oevers van den Rijn noord- en noordoostwaarts weggevoerd geworden. Uit het Maasdal, omstreeks Maastricht, vindt men dit als een stroom voortloopende en zich voorbij Maastricht regts en links uitspreidende. Overal vormt het hier de onderlaag van de gronden, die tot het tijdvak behooren, waarover wij hier spreken, en er zijn vele redenen om te doen gelooven, dat de keijen, welke in de Belgische Kempen en in Noord-Brabant liggen, mede hiertoe behooren.

Op de uit het Zuiden afstammende keijen ligt in Belgie, Limburg, Gulikerland en hoogopwaarts langs den Rhijn eene meer of min dikke laag klei, die volgens zijne versteeningen, voornamelijk aan den Rijn goed bekend, mede tot ditzelfde tijdperk behoort. Het is de klei, welke den bodem vormt der vruchtbare omstreken van Hasselt met zijne hennipteelt, en die soms mergelhoudend is en dan in Limburg ter bemesting gebruikt wordt. De ligging dezer klei met betrekking tot de volgende gronden is nog niet vast bepaald kunnen worden, doch voorloopig heeft men ze als eene oudere en onderliggende laag meenen te mogen aannemen.

Vervolgens moet men in eene groote afdeeling te zamen vatten: alle heuvels met keijen van Cleefsland, de Veluwe, Utrecht, het Gooiland, het Zutphensche en Overijssel. Het hoofdbestanddeel is hier kwarts van allerhande kleuren, maar vooral witte; vervolgens: vuursteenen uit het krijt, eene menigte zandsteensoorten, zoogenoemde poddingsteenen, bazaltbrokken, porphyren, diorieten en, benoorden den Rijn, graniet. Bezuiden den Rijn en de Waal komt niet, dan met enkele uitzonderingen in de omstreken van Cleef, graniet voor.

Eene andere afdeeling vormen de heuvels met keijen van Drenthe, Friesland en Groningen, benevens die van Texel, Wieringen, Urk, het land van Vollenhove en Steenwijk. Hier is vuursteen en graniet de hoofdzaak van het kleinere steengruis, terwijl de grootere keijen

meestal uit rooden graniet bestaan. Porphyr, gneis, dioriet, schilferglimmer, zandsteenen en kwartsen ontbreken hier evenwel geenszins.

Eene laatste afdeeling eindelijk is het zand zonder keijen, waaruit de meer vlakke gronden bestaan, die, meest overal, de heuvels omringen. Genoegzaam alle waarnemingen schijnen tot dusverre het gevoelen te bevestigen, dat dit zand niets anders is dan het afspoelsel van de heuvels met keijen, gevormd gedurende een tijdperk van overgang tot het hedendaagsche tijdvak, dat eeuwen lang kan hebben geduurd en dat misschien de laatste olifanten, hyaena's en met deze gelijktijdige dieren heeft zien verdwijnen, toen die voor de tegenwoordige Nederlandsche dierenwereld plaats maakten.

Vijf verschillende afdeelingen zijn hier dus te onderscheiden. De eerste is uit het Zuiden herkomstig. De tweede, de kleigronden, denkelijk uit het Rijndal. De derde, de heuvels der Veluwe, enz. grootendeels uit het Zuid-Oosten, maar voor een gedeelte ook uit het Noorden, en de vierde genoegzaam geheel uit het Noorden; terwijl de vijfde, het zand, op de plaats zelve gevormd schijnt te zijn.

Mogt deze vlugtige schets van hetgene thans bekend is betrekkelijk dit zoo merkwaardige onderwerp, velen aansporen om, bij voorkomende gelegenheden, waarnemingen te bewerkstelligen, en om steenen ter nader onderzoek en vergelijking te verzamelen, dan voorzeker zullen wij telkens eene schrede naderen tot de juiste kennis der keijen onzer heidevelden.

HET ESPARTO-GRAS.

E. A. Rossmässler berigt in zijne *Reise-Erinnerungen aus Spanien*, I[r]. *Bd. S.* 1. *u. s. w.* aangaande de Spaansche Esparto-vlakten en het daarop groeijende Espartogras het volgende.

"In den vroegen morgen van den 29 April 1853, verlieten wij de *Venta de las Vertientes*. Na een rid van verscheidene uren door het altijd gelijke, en toch voor den opmerkzamen beschouwer altijd afwisselende bergland, leerde ik de eerste echte Esparto-vlakte kennen. Zoo ver het oog reikte, totdat het uitzigt stuitte aan den gewonen, door Sierras (bergketenen) gevormden achtergrond, zag het niet dan eene witgrijze vlakte, die in de nabijheid met afzonderlijke, doch evenwel tamelijk digt bij elkander staande Espartobosjes bedekt was, maar in de verte, door het schijnbaar zamenvloeijen dier bundels op verwijderden afstand, eene bruin groene, grijsachtig glinsterende tint verkreeg. Ofschoon de Esparto, *Macrochloa tenacissima*, eene grassoort is, zoo vormt hij toch geene digtbegroeide zoden. Integendeel staan zijne omstreeks een à twee voet doormeter bezittende bosjes op zich zelve, en wel altijd op kleine verhevenheden van den grond. De buitenste doode en omgekromde bladen maken een grijzen met stof en slijk bedekten krans uit, terwijl de levende bladen, die echter in dezen tijd des jaars die van het vorige jaar waren, wel niet stijf, maar evenwel slechts flaauw gebogen regt opstaan en ongeveer ééne el lang zijn. Zij zijn zoo dik als een dikke breinaald, en even rond en glad als deze, als fijne biezen, maar niet zoo stijf en regt. Jonge bladen van dit jaar heb ik niet gezien. Deze zijn echter ongetwijfeld plat, zoo als grasbladen gewoonlijk zijn. Want ook die des vorigen jaars zijn niet zoo zeer uit zich zelve rond, als veel meer zamengerold; immers wanneer men er een met een scherp mes dwars doorsnijdt en de dwarssnede met een vergrootglas beschouwt, dan bemerkt men, dat die doorsnede tot op het midden gespleten is, en dat de twee helften van de eigenlijke bovenvlakte des blads in de streep,

die deze spleet vormt, tegen elkander liggen. Hieruit volgt, dat langs de geheele lengte van het blad eene langwerpige spleet moet loopen; deze is echter zoo fijn, dat zij aan het ongewapende oog ligt ontsnapt, ofschoon men haar toch bij eenige opmerkzaamheid niet moeijelijk vindt. Ik geloof, dat het thans juist de beste oogsttijd van Esparto was, wanneer men het inzamelen van niet verbouwde planten oogsten heeten mag. Ik heb verzuimd, mij dienaangaande nader te doen onderrigten; maar ik zag in die dagen niet alleen vele ezelsladingen van vlechtwerk van dit gras, maar ook van groote hoeveelheden nog onbewerkte Esparto vervoeren.

De provincie Murcia schijnt vooral het vaderland te zijn van deze nuttige grassoort, van welker beteekenis men zich buiten Spanje naauwelijks een begrip kan maken, maar die men in dat land, vooral in de zuid-oostelijke streken, met ieder oogenblik op hoogeren prijs leert stellen. Wanneer men in elke huishouding, bij voornamen en geringen, de meest verschillende zaken daaruit vervaardigd ziet, dan zou men op het vermoeden komen, dat de Esparto op eene groote schaal verbouwd wordt; en wanneer men dan hoort, dat de Esparto uit het wild verzameld wordt, en dat men voor zijn onderhoud en zijne voortplanting volstrekt niets doet, dan kan men de vrees niet van zich weren, dat er daaraan eenmaal gebrek komen zal. Ziet men dan echter gansche vierkante mijlen gronds met Esparto bedekt, van waar welligt nog nooit één enkele halm gehaald is geworden, zoo kan men niet meer aan deze vrees denken, en is met bewondering vervuld voor dit zoo eenvoudig en toch zoo gewigtig verschijnsel.

Het eigendommelijke, zeer in het oog loopende karakter van zulk eene vlakte eischt noodzakelijk, dat men haar door eenen bijzonderen naam, met het woord Esparto zamengesteld, onderscheide, en men zou daartoe bijna het woord "Esparto-steppe" verkiezen. Doch deze uitdrukking is dáárom niet geheel juist, omdat het spraakgebruik onder "steppe" eene vlakte verstaat zonder water en geheel ongeschikt voor landbouw, daargelaten nog, dat sommigen onder steppe alleen eenen met zout bezwangerden bodem verstaan, hoedanige in Spanje vele en groote worden aangetroffen. De streken

daarentegen, waar de Esparto in meerdere of mindere mate de overhand heeft, ja zelfs die, waar de gansche plantengroei alleen uit Esparto bestaat, zijn niet altijd van water verstoken of ongeschikt ter bebouwing. Dit laatste bemerkte ik onder anderen eenige uren voor ik te Baza kwam, waar aan den zoom van eene groote Esparto-vlakte aanmerkelijke gedeelten gronds in akkerland veranderd waren, waarop de winterrogge zeer goed stond, ofschoon de bodem geheel en al dezelfde was als die der aangrenzende Esparto-vlakte, zoodat rogge en Esparto elkanders onmiddelbare buren waren.

Ik geloof daarom, dat het 't best is, in plaats van "Esparto-steppe," welke benaming men zeker wegens het eenzame en treurige aanzien gaarne zou verkiezen, liever "Esparto-vlakte" te zeggen. Men moet echter hierbij het begrip van vlakte niet te streng nemen, want zulk eene vlakte is zeer dikwijls niets minder dan vlak, en ik heb soms zelfs de rotsige zijden der bergen wel vijftig voet hoog met Esparto begroeid gezien, bepaaldelijk in de omstreken van Mazarron.

De aard des bodems der Esparto-vlakten is zeer verschillend; meestal echter is hij arm aan steenen, en bestaat hij uit eene fijne, geelachtig-asch-graauwe, soms witachtige aarde. Somtijds echter is hij steenachtig, en, zoo als daar, waar ik er graan op gebouwd zag, door ijzer bruinrood gekleurd.

Om zich een juist begrip van het aanzien eenen Esparto-vlakte te maken, herinnere men zich sommige moerassen, of zelfs moerassige oevers van stilstaande wateren. Men ziet hier vaak, op den modderigen, meestal bruinzwarten en zeer weeken bodem, als het ware tallooze kleine eilandjes, uit afzonderlijke bosjes gras bestaande. Eene Esparto-vlakte gelijkt hierop veel, met die uitzondering, dat hier de bodem meestal geheel droog en lichtkleurig is. De altijd afzonderlijk, op kleine, omstreeks 3 à 4 duim hooge verhevenheden staande Esparto-bosjes vereenigen zich hier tot grootere groepen, dáár staan zij weêr een eind weegs geheel op zich zelven; in den regel evenwel is zulk eene vlakte toch zóó digt met Esparto-bosjes bedekt, dat zij, wanneer men over hare oppervlakte heen ziet, eene algemeene groene kleur verkrijgt, die echter in geen jaargetijde veel levendiger is, dan in dat, waarin

ik haar zag. Altijd is dat groen mat en vaal. De getrouwste begeleiders van den Esparto zijn de Thijm (*Thymus vulgaris*), eenige Cistusplanten en geelbloeijende Bremsoorten, welke door haar stekels voor den aanval van menschen en dieren beschut zijn. Niettegenstaande de meestal groote droogte der Esparto-vlakten missen zij toch geenszins eene bevolking van dieren. Verscheidene slaksoorten schijnen zelfs hier bij voorkeur te leven. De prachtige *Helix lactea* vond ik er niet zelden, ofschoon diep verborgen in den digten schoot van de stijve bladeren der Esparto-bosjes. Nu en dan ziet men eene hagedis in de doolhoven, die de verdiepingen tusschen die bladen vormen, rondwandelen, en hier en daar sluipt langzaam een luije kever voort. Onder de steenen, zoo deze op de dorre vlakte niet geheel ontbreken, loert de trage scorpioen en houdt den verstoorder zijner rust dreigend zijn vergiftigen stekel voor, door het smalle gelede achterlijf omhoog te krommen. Zelden zoekt hij te ontvlugten in zijn' onderaardschen gang, aan de opening waarvan hij doorgaans zit in eene kleine uitholling van den met steenen bedekten bodem. Heb ik in Spanje, zelfs in de maand Julij, overal slechts uiterst weinige vertegenwoordigers van het schoone bonte volkje der vlinders ontmoet, op de Esparto-vlakten ontbreken deze geheel en al. Ook geen vogel bouwt hier zijn nest, waar hij te naauwernood een karig voedsel zoude kunnen vinden.

Zoo is dan de Esparto-vlakte voor ons oog een geheel vreemdsoortig verschijnsel; want onze heidevlakten vertoonen altijd eene bekleeding met planten, ál brengen deze ook weinig nut aan: — vergroeide dennen, heide en talrijke zandplanten.

In de plaats van dennen wordt de Esparto zeer dikwijls vergezeld door vaak uitgestrekte groepen van eene altijd groene eiksoort, *Quercus ilex*. Meestal wordt deze slechts zoo hoog, dat zij tot de knie, zelden tot de borst reikt. Hare stijve, aan de randen stekelig getande bladeren bedekken, wanneer zij na verscheidene jaren oud geworden te zijn toch eindelijk afvallen, als eene dikke laag van bruine, voor geene verrotting vatbare mumiën, den bodem, waarin geen zaadkorrel en geen worm genoegzame vochtigheid vinden om te ontkiemen en in te leven.

En toch ontbreekt het deze aan leven zoo arme vlakten niet aan iets schilderachtigs, vooral wanneer de aan den helderen hemel ondergaande zon den uit achter elkander oprijzende Sierra's gevormden horizon met roode en violette tinten kleurt.

Ik voeg hierbij de namen van eenige der voorwerpen, die men in Spanje van den Esparto vervaardigt, en welke ik het veelvuldigst ontmoette, waarbij ik evenwel veel oversla, te weten die zaken, waarbij de Esparto ons stroo vervangt. Wanneer men bij het nut ook uiterlijke bevalligheid op het oog heeft, dan wordt het Espartostroo vooraf geverwd, te weten zwart en rood. 1. *zeven*, bij welke de rand uit vlechtwerk van Esparto en de bodem uit los bijeen gebondene regte Esparto-bladen bestaat; 2. *weegschalen* tot gewoon gebruik in huisgezinnen der lagere klassen; 3. *muilkorven* voor ezels en muilezels; 4. *wagenmanden*, waartoe wij wilgenteenen en houtspanen gebruiken; 5. *touwen* en *koorden*, van scheepstouwen af tot dun bindgaren toe; 5. *tuigen* voor ezels en muilezels; 7. *sandalen*, zekerlijk alleen voor de harde voeten der veldarbeiders; 8. *matten* en *voorhangsels* voor vensters en staldeuren; 9. *pelsachtige voetdeksels* voor de bedden, waartoe de Esparto eenige toebereiding ontvangt; 10. *muurbekleedingen* in herbergen; 11. *kransvormige onderzetsels* voor schotels enz., om het tafellaken niet te verontreinigen; 12. *vuurwaaijers*; 13. *manden* van alle soorten; 14. *draagzakken* voor lastdieren; 15. *stoelmatten*; 16. *grove penseelen* en *borstels*.

Sedert kort heeft een Franschman, de heer SIMONET, te Murcia eene groote fabriek opgerigt, waarin hij uit vlasachtigen, doch slechts ruw bereiden Esparto koord van allerlei dikte vervaardigt. Men kan aan die fabriek zonder twijfel veel gevolg voorspellen, want wanneer zij door scheikundige bewerking de bastvezelen van het Espartoblad zuivert van de weinige bladgroencellen en ze zacht maakt, — iets hetwelk zeker gelukken zal, — dan is de Esparto, ten aanzien der sterkte, onvoorwaardelijk verre boven hennip en vlas te verkiezen. Het geheele blad bestaat voor ongeveer negen tienden slechts uit zeer fijne en taaije bastvezelen."

DE AARDBEZIEBOOM.

De aardbezieboom (*Arbutus Andrachne L.*) draagt dezen naam, omdat zijne vruchten, hoewel veel minder smakelijk, echter in uitwendige gedaante veel op aardbeziën gelijken. Het is een altoos groene, kleine boom, die in Dalmatië, de Krim en elders in zuidelijk Europa op rotsigen bodem wast. De helderbruin-roode, in lappen telkens afvallende en daardoor steeds zeer gladde schors, steekt op eene zeer fraaije wijze af bij het glinsterend helder groen der bladen en bij de witte nederhangende bloemtrossen, beladen met fraaije op heidebloemen gelijkende bloemkroonen. KOCH zag op zijne reize door de Krim (*Die Krim und Odessa*, Leipzig 1854, p. 130—131) aan de kalkachtige, zuidelijke kusten van de Krim de overblijfselen van een reusachtig exemplaar van dezen boom, hetwelk, op 1 voet boven den grond, 3 voeten in middellijn dik, doch niet hooger was dan 24 voeten, omdat deze boom waarschijnlijk door de Tartaren aldaar van zijne fraaiste takken beroofd was. Bijna nooit zal men zulke groote exemplaren van dit gewas zien, hetwelk hier te opmerkelijker was, omdat hij slechts in eene kale rotsspleet was vastgehecht, vanwaar hij, omdat hij op deze plek geen genoegzaam voedsel vinden kon, enkele wortels naar eene diepere zandlaag tusschen de rotsen, zelfs tot 40 en 50 voeten diep had uitgeschoten.

Meer algemeen en meer te regt geeft men den naam van aardbezieboom aan *Arbutus Unedo*, die nog veelvuldiger dan *Arbutus Andrachne* in onze botanische tuinen voorkomt en in het zuiden van Europa ook meer gebruikt wordt. De op aardbeziën gelijkende bessen van *Arb. Unedo* zijn aangenaam zuurachtig zoet, doch veroorzaken dronkenschap als men ze in menigte eet. In Spanje heeten deze vruchten, volgens M. WILLKOMM (*Agron. Zeitung* 1853 p. 614—615) *madronnas* en worden in September en October in groote hoeveelheid, in korven, op de markten van Cordova en aangrenzende steden van Andalusië ter verkoop aangebragt. In Dal-

matië en aangrenzende oorden worden deze vruchten tot het stoken van eene soort van alkohol aangewend en worden daar van dubbel belang gerekend, omdat zij vooral het best slagen in jaren, dat de wijnoogst het slechtst gelukt en zij dus eenigermate eene vergoeding bij het mislukken der druiven geven, daar van genoemden alkohol ook een vrij aanzienlijke uitvoer bestaat.

v.H.

PHOTOGRAPHIEN VAN DE ZON.

In den aanstaanden zomer mogen wij uit Engeland teekeningen van de oppervlakte der zon verwachten, door de scheikundige werking van het zonnebeeld zelf op eene zilverplaat of op papier ontstaan, en groot genoeg om daarop de bijzonderheden duidelijk te kunnen waarnemen. Eene kleine schets van de inrigting, die daartoe vervaardigd wordt, zal misschien de lezers van het Album niet onwelkom zijn.

Deze bestaat uit eenen kijker, waarvan de glazen zoo gekozen zijn, dat zij een vergroot beeld van de zonneschijf op een achter het voorste glas geplaatst scherm kunnen doen ontstaan. Het voorwerpglas van dien kijker heeft ruim 9 Ned. duimen middellijn en eene brandpuntslengte van 1,35 el. Het beeld van de zon, door dit glas alleen gevormd, zou eene middellijn van ongeveer 12 strepen bezitten en dus veel te klein zijn. Daarom zal het door de twee glazen van de daar achter geplaatste, hier zeker zeer oneigenlijk zoogenaamde, oogbuis, vergroot worden tot eene middellijn van ruim 32 duim. Het geheel wordt op eenen standaard met uurwerk geplaatst, om de as van den kijker steeds op het middenpunt der zon gerigt te kunnen houden. Om de uitwerkselen der sphaerische aberratie geheel op te heffen, stelt men zich voor het beeld niet op vlakke, maar op *holle* voor het licht gevoelige vlakten op te vangen. De grootste diepte van zulk eene holle plaat zal slechts iets meer dan 5 strepen behoeven te bedragen en dus in de uitvoering geene moeijelijkheid opleveren.

Ln.

VOEDSEL EN WERK.

Het verband, de onverbreekbare zamenhang, welke er bestaat tusschen het meer of minder toereikend voedsel, dat het menschelijk organisme ontvangt en de hoeveelheid arbeids, welke ditzelfde organisme in eenen gegevenen tijd onder de heerschappij van den wil kan volvoeren, is bekend en erkend bij en door allen, die over onderwerpen als dit, met eenige kennis kunnen oordeelen. Zoo men al, om zich heen ziende, eene enkele maal in de verzoeking komen kan om de algemeene geldigheid te betwijfelen van de spreuk: "wie niet werkt, zal niet eten", het omgekeerde daarvan is zeker en zonder uitzondering waar: "wie niet eet, zal niet werken." Zoo als dit hier staat, is het een axioma, dat der vermelding niet waard zou zijn, indien er niet een stelregel uit voortvloeide, door bijvoeging van een paar woorden slechts; een regel op wier geldigheid de wetenschap niet mag ophouden te wijzen, die zij moet blijven verkondigen, zonder ophouden, aan grooten en geringen, aan meesters en werklieden: *wie niet goed eet*, *zal niet goed werken.*

Goed eten. 't Is verbazend welke wanbegrippen er door de geheele maatschappij verspreid zijn aangaande de beteekenis van deze uitdrukking. Bij den rijke is zij gelijkbeteekenend met *lekker* eten, met prikkeling van het verhemelte en afwisseling van spijzen; bij den arme komt zij overeen met *genoeg* eten, met verzadiging, met wat hij in zijn krachtig, al is het dan niet beschaafd hollandsch noemt: den buik vol krijgen. Aan te toonen in hoeverre en waardoor de eerste hierbij dwaalt, zou mij hier te ver van mijn eigenlijk onderwerp voeren, maar dat de laatste daarbij in eene voor hem allerverderfelijkste dwaling verkeert, is een feit, dat wel meer bekendheid verdient onder het beschaafde deel onzer natie, dan het tot heden, naar het schijnt, heeft bezeten. Wie verzadigd is, heeft daarom nog niet noodzakelijk alles wat zijn ligchaam voor het oogenblik noodig heeft. Wie, om dit woord nog eens te bezigen, den

buik vol heeft, van rijst of aardappelen in water gekookt en zonder eenig toevoegsel, zoo als dit, helaas, het dagelijksch maal is van duizenden onzer landgenooten, is minder *gevoed* dan een ander, die eene voor zijn gevoel veel geringere hoeveelheid graauwe erwten met eenig vet gegeten heeft, om van vleesch of visch niet te spreken. Eene snede roggenbrood, die "staat in de maag", bevat vooral niet meer voedsel dan een gelijk gewigt tarwebrood, hetwelk minder schijnt te verzadigen. De hoeveelheid voedsel toch is niet het eenige, waarop het bij de voeding aankomt; de aard van dit voedsel komt daarbij evenzeer in aanmerking. Maar de werkman, die meer dan eenig ander behoefte heeft aan goede voeding, weet van dit alles niets. Hem komt het, bij de keuze zijner spijzen, er slechts op aan, hoeveel hij voor eenen bepaalden prijs verkrijgen kan. Zou het geen tijd worden, dat men hem hieromtrent wat beter inlichtte?

Bovenstaande opmerkingen kwamen mij voor den geest bij het lezen in een fransch tijdschrift: de *Moniteur des connaissances utiles*, van een paar feiten, die ik hier zonder eenige bijvoeging mededeel, in de overtuiging dat zij welsprekend genoeg zijn om die niet te behoeven.

In 1825 rigtte eene engelsche compagnie te Charenton bij Parijs eene ijzergieterij op, en deed eenige der vele daarbij benoodigde werklieden uit Engeland komen. Het bleek spoedig, dat deze onmisbaar waren; want het zware werk kon door deze alleen, en door geenen enkelen franschman worden verrigt. De directeuren schreven dit aan de onvolkomene voeding der fransche werklieden toe en namen dien ten gevolge maatregelen om deze vleesch te doen eten, in dezelfde hoeveelheid als de engelsche dit gewoon waren. Zes maanden daarna waren deze laatsten niet meer noodig; hun arbeid werd nu door de inlandsche werklieden met lust en zonder buitengewone inspanning uitgevoerd.

In 1841 belastten de concessionarissen van den spoorweg van Parijs naar Rouaan engelsche ingenieurs met den aanleg daarvan. Deze bragten een groot aantal engelsche werklieden mede. De buitengewone snelheid, waarmede dit groote werk is afgemaakt, was men in groote mate verschuldigd aan den naijver tusschen deze en de

fransche werklieden. De eerste hadden in dezen wedstrijd al aanstonds een groot voordeel: zij waren geoefend en hadden betere gereedschappen. De laatsten zagen evenwel de kunst spoedig af en bragten hunne gereedschappen op dezelfde hoogte. Desniettegenstaande deden de engelschen nog steeds in denzelfden tijd veel meer dan de franschen, zoo zelfs, dat door elkaâr gerekend een franschman in een dag slechts twee derden verrigtte van het dagwerk eens engelschen werkmans. Van waar deze minderheid? De ingenieurs onderwierpen de fransche werklieden aan denzelfden leefregel, dien de engelsche volgden, — en binnen korten tijd was het onderscheid geheel verdwenen. Het geheim van deze verandering lag alleen in de gedeeltelijke vervanging van de wortelen, kool en rapen, die het bijna uitsluitend voedsel van den franschman uitmaakten, door *roastbeef*.

Toen voor weinige jaren de waterleiding uit de duinen naar Amsterdam werd aangelegd, verdienden, naar men mij aan het werk zelf verzekerde, hollandsche werklieden daarbij *f* 1 daags, terwijl engelsche, met juist hetzelfde werk, *f* 2 verdienden. “Men kan van die hollanders de helft niet gedaan krijgen,” heette het, en waarlijk, men behoefde ze niet lang nevens de engelschen te hebben gadegeslagen, om overtuigd te worden dat dit niet overdreven was. Die luijaards! Hebt gij, met de meesten, die dit vernamen, zoo gesproken, waarde lezer, trek dan nu uw oordeel in, en zeg liever: “die arme menschen!” Viel u het onderscheid in het oog tusschen hunne manier van arbeiden en die der engelschen, mij dunkt het onderscheid tusschen beider uiterlijk zal u mede niet ontsnapt zijn; een onderscheid, dat luide verkondigde, hoe goed de laatste, en hoe slecht de eerste *gevoed* waren.

Ln.

WAARIN STAAN

DE KEERKRINGSLANDEN

ACHTER BIJ DE GEMATIGDE LUCHTSTREKEN?

DOOR

H. C. VAN HALL.

Meermalen is de rijke plantengroei en het heerlijk klimaat der keerkringslanden het onderwerp onzer beschouwingen geweest; — die landen

Waar de overvloed als stroomt en heldre en rijke kleur
Blij schittert in 't azuur des hemels; bloemengeur
En dal en veld dooraêmt; de oranjevruchten gloeijen
Door 't donker bladergroen; de rijke stroomen vloeijen
Beladen naar de zee, waar, ver nog van de kust,
De geur van bloem en kruid met nieuwen levenslust
Vervullen 's scheeplings hart; waar, aan de vochte stroomen
De sagopalm verrijst en hooge kokosboomen
Zich spieglen in het meer; de broodvrucht voedsel schenkt,
De blinkende granaat tot nieuw genieten wenkt,
De koffij, peperrank, aan berg en heuvelklingen,
Blij glinstren in de schaaûw en om den voorrang dingen;

waar de Palmen, die Prinsen van het plantenrijk, gelijk LINNÆUS ze noemde, zich hoog boven al het lager kruid- en struikgewas verheffen, en onze gedachten ver van de vaderlandsche kust wegvoeren. Nog onlangs werd zoodanig onderwerp door mij behandeld. Toen was de gedachte aan de koude, nevelachtige, veel minder schoone landstreek, die wij, Nederlanders, bewonen, eene ware kwelling voor mijnen geest.

Toen ik echter, weinige dagen later, op eenen van de schoone dagen, die het najaar ons hier zoo menigmaal schenkt, de laatste overblijfselen van den wegstervenden plantengroei in hunne heerlijke roode, bruine en gele prachtgewaden, in het roestkleurig, met geel doorschemerd beukenloof, den scharlakenrooden eik, de gele bladeren der tamme kastanje en zoo menig ander aandenken aan den te ras vervlogen zomer aanschouwde; toen noch koude, noch warmte mij hinderde, de borst de zuivere lucht versterkend inademde en het bloed in levendigen omloop den veêrkrachtigen tred des wandelaars volgde; de geest zich onbelemmerd verhief tot hooger beschouwing en ik overal, in knoppen en zaden en bollen en onder den grond welbewaarde wortels van boomen en kruiden, in den aanvangenden winterslaap der dieren en in zoo menig ander verschijnsel, de beginselen zag eener, na korte rust, weder geheel hernieuwde jeugd des aardrijks; toen ontwaarde ik, bij dat gevoel van innerlijke gezondheid en kracht, de behoefte aan uiting en inspanning van den geest, die ons aanzijn verlevendigt, zoo als dit zelden in de verzengde luchtstreek gevoeld wordt; toen doordrong mij het besef van het vele goede, dat in onze noordelijke luchtstreek de natuur ons aanbiedt, en kwam ik onwillekeurig tot de vergelijking van eenige hoofdpunten in de natuur tusschen de keerkringen en in het gematigd Europa. — Vergunt mij, u die vergelijking en den loop mijner gedachten en aanteekeningen, omtrent de luchtgesteldheid, den grond, de planten en dieren en den toestand des menschen zelven in de keerkringslanden in eenige hoofdtrekken mede te deelen. Het moge daaruit blijken, dat, bij het vele schoone en hartverheffende, dat de verzengde luchtstreken ons aanbieden, ook vele wezenlijke bezwaren gevonden worden, en dat het koeler Noorden, als men de zaak wel beziet, ook veel, zeer veel goeds heeft, dat de bewoner der heete luchtstreken niet dan noode ontbeert.

I. Schoon moge voor het oog het diepe blaauw van den oosterschen hemel, zacht en zalig de zoete, geurige, steeds warme lucht zijn, — er ontbreekt die afwisseling aan, welke ons in Europa zoo weldadig aandoet. Men mist daar de heerlijke morgen- en avond-

schemering, dat uur van gezelligen kout, van hooggestemde overdenking, als alle gedachten vrij en onbelemmerd omdolen en met den laatsten straal der wegzinkende zon tot hooger aandrift worden opgewekt. De verwisseling der jaargetijden doet het welgeplaatst hart en de gevoelige ziel een steeds weder nieuw genot smaken. Het koude, ja zelfs het ongunstige weder, spant zenuw en spieren; de strijd met de natuur en met al de elementen dwingt tot krachtige inspanning en doet het herlevend jaarsaisoen, of ieder uur van fraai en zacht weder, ons een genoegen smaken, schaars weggelegd voor den bewoner der verzengde luchtstreek, waar, gelijk een reiziger, JUNGHÜHN, van Java zegt: "de regelmatigheid bij alle verschijnselen in de natuur, de gestadige stilte in den dampkring, de gelijkvormigheid der regens, welke dagen achtereen zacht nedervloeijen, het onveranderlijk gonzen der insekten — met één woord, dit gebrek aan afwisseling der natuurverschijnselen — eene zekere verslapping te weeg brengt en eene zwaarmoedigheid, waardoor men minder deelneming betoont in al wat ons overal in de wereld en het gezellig leven omgeeft. Ook het klimaat, de gloeijende hitte der zon, aan welke zich de vreemdeling niet onvoorzigtig mag blootstellen, werkt mede om den mensch aldaar te isoleren en elk meer in zijne eigene woning als op te sluiten. Daarom is er in het leven der menschen op Java eene eentoonigheid, welke met de voortdurende rust in de natuur overeenstemt." [1])

Wat werkt krachtiger in de natuur dan *afwisseling*, die geheel in de orde der dingen schijnt ingeweven, in de wisseling van *dag en nacht*, van *koude* en *warmte*, van *droogte* en *vochtigheid*, van *storm* en *stilte*, van *uitzetting* en *inkrimping*, ja in iedere klopping van ons hart, dat zich zamentrekt en uitzet, in iederen polsslag, in iedere uit- en inademing onzer longen ten duidelijkste kenbaar is.

In heete luchtstreken is de warmte òf verzengend, waar zij aan droogte gepaard gaat, òf ongezond, als warmte en vochtigheid te zamen gaan. Getuige de sterfte aldaar, die verreweg overschrijdt wat wij in het gematigd Europa daarvan kennen; getuige de begeerte van zoo velen in die anders zoo heerlijke gewesten, om de gestadige

[1]) Overgenomen uit den *Recensent* 1847, *Mengelwerk*, bl. 438.

hitte en verweekende vochtigheid met de inademing der versterkende koelere berglucht aldaar te verwisselen. Getuige de wensch van zoo velen, om, na een jaren lang verblijf in die zachte klimaten, het koelere vaderland weder te zien en, ten spijt van nevel en koude en stormen en menigerlei ontbering, in een gesterkt ligchaam en veêrkrachtige verlevendiging des geestes, zich de dagen zijner krachtvolle jeugd beter voor te stellen, dan dit in de warmere luchtstreken mogelijk was.

Treffend en schoon is de schildering, welke TYNDALE, nog niet lang geleden, gaf van den heerlijken plantengroei op Sardinië, waar de oranjeboomen, kersen, amandelen en grenaten tegelijk in de liefelijkste witte, roode en rozenroode bloezems tusschen het blijde groen der bladeren bloeijen, en heerlijk afsteken tegen de meer donkere tinten der sparren en der palmen, die zich boven hen verheffen; waar matig groote oranjeboomen jaarlijks een aantal van wel 4000 vruchten opleveren; waar de suiker wel slaagt en zelfs de koffij met goed gevolg beproefd is, maar waar juist in de meest vruchtbare en uitmuntend graan opleverende vlakten, schadelijke koortsen heerschen, het ergste, naar het volksgevoelen, waar de fraaije daar in het wild groeijende *Oleander* welig bloeit; door alle welke redenen de bevolking van Sardinië zeer gering is (weinig meer dan een half millioen en dat over eene uitgestrektheid zoo groot als Sicilië), en zijne nijverheid steeds op eenen zeer lagen trap staat. [1])

Wie kent ook niet bij name de schadelijke moeraskoortsen der anders zoo vruchtbare en rijke vlakte van Rome?

II. Biedt de grond, bieden de wateren in onuitputtelijke vruchtbaarheid, ja soms in het edelst goud en diamant den mensch schatten aan, die hij in Europa te vergeefs zocht, — ook hier is niet dat, wat het heerlijkst schittert, het best voor den mensch. Neen, Europa misgunt Brazilië zijne diamanten, Peru en Californië zijn goud niet, voor zoo menig menschenleven gekocht, hier, waar het *ijzer* tot alle nuttige uitvindingen en werkzaamheden den weg baant en met de *steenkool* en den *turf* de groote hefboom der hedendaagsche nij-

1) Zie TYNDALE in de *Revue Britannique, Août et Septembre* 1849, p. 173, 279 en 286-287.

verheid is, waardoor en door de overmagt van den ontwikkelden geest het katoen, b. v., gekweekt op het vaste land van Indië, door den Europeeschen zeeman, duizenden mijlen ver, wordt afgehaald, in Europa verarbeid en als menigerlei fabrikaat derwaarts wordt teruggevoerd en dan nog tot minderen prijs kan worden verschaft, dan hetgeen in het land zelf, maar zonder groote werktuigelijke fabrieken, gesponnen en geweven is; ja, men heeft het gezegd, en met regt, dat Europa het aan zijne gematigde luchtstreek en geschikte ligging voor handel en zeevaart, maar voor één groot gedeelte ook aan het ijzer en de brandstoffen te danken heeft, dat dit werelddeel, vóór alle andere, in beschaving en ontwikkeling heeft uitgemunt en nog staat aan de spits van de beschaving der wereld, trots de reusachtige ontwikkeling van het jeugdig Amerika!

Geeft de grond hier niet alles, ja bijna niets zonder *arbeid* — danken wij het der Goddelijke Voorzienigheid, dat zij ons zoo *tot arbeid gedwongen heeft*, waardoor de landbouw ontstaan en meer en meer tot dien hoogen trap, waarop wij dien thans aanschouwen, gestegen is. Neen! niet daar, waar men alles aan de natuur, zonder eenige moeite, te danken heeft; niet daar, waar overvloed van graan en ooft zich als van zelve aanbiedt, is de landbouw als kunst en wetenschap ontwikkeld; maar daar, waar hinderpalen te overwinnen, voorzorgen te nemen waren; daar, waar niet het ligchaam alleen, maar ook de geest, door nood en behoefte gescherpt, tot handelen genoopt werd, daar hebben land- en tuinbouw en veeteelt zich heerlijk volmaakt; daar wordt door de zamenstemming van landbouw met handel en scheepvaart, onder het bestuur van het alles regelend verstand, overvloedig in aller behoeften voorzien; terwijl hongersnood en ellende niet dan te vaak heerschen in die rijkgezegende oorden, waar de natuur alles, de mensch bijna niets doet; nog te meer, waar de weinig ontwikkelde geest onder allerlei bijgeloovige dwaasheden gebukt gaat. Op Timor heerscht het bijgeloof, dat ziekte en rampspoed hem staat te wachten, die, met uitzigt op winst, meer graan en andere van de eerste levensbehoeften aankweekt, dan hij voor de onmiddellijke behoeften van zijn gezin en voor de schatting aan zijne opperhoofden noodig heeft. Ik behoef niet te zeggen, dat

menigmaal de geringste mislukking van den oogst hongersnood en ontvolking over het gansche eiland verspreidt.

III. Het plantenrijk is heerlijk in de tropische gewesten. Palmen, en rijst, en koffij, en duizenderlei vruchten bekoren daar het oog en den smaak. Maar hebben ook wij niet veel, wat der tropische luchtstreken ontbreekt? Zie onze rijke graslanden, een eeuwig groen grastapeet, een gezelligen, elkander beschermende plantengroei, bron van ons zuivel en onze rijke veeteelt. Of mist Java niet onze voortreffelijke, aan noordelijke en vochtige luchtstreken alleen eigene *weiden*, ons voortreffelijk *rundvee*, onze *boter* en *kaas*. En zoo deze er al niet geheel ontbreken, zij zijn niets bij deze hier inheemsche produkten van den vaderlandschen grond; of is het niet inderdaad opmerkelijk, dat onze boter zoowel naar Suriname als naar Java, onze Edammer kaas naar vele Aziatische landen, tot naar de Philippijnsche eilanden toe enz. verzonden worden?

Vruchten mogen er vele zijn en geurige en voortreffelijke; maar men mist er vruchten, die *duren* kunnen, zoo als onze winter-appelen en peren; vele vruchten worden niet dan met vreeze gebruikt, en onze geurige aardbezie is voor den Oosterling een lang gemist genot. De edele druif behoeft meer afwisseling van koelte met hitte en is in de verzengde luchtstreek, behalve op de bergen, bijna geheel onbekend, en het is eene daadzaak, dat Europa zijne wijnen naar al de oorden der verzengde luchtstreken in ruimen overvloed verzendt. De kostbare *olijf* is niet aan de heete, maar alleen de gematigd-warme luchtstreken eigen. Ja zelfs het uit Noordsche granen gebrouwen bier gaat uit Amsterdam naar Java, uit Londen naar Demerary.

SCHOMBURGK, aan wiens voortreffelijke *Reizen door Britsch-Guyana* wij een waren blik in den natuurlijken toestand dier landstreek te danken hebben, schetst ons het volgende omtrent Demerary: *Boter* behoort aldaar tot de allergrootste weelde (I, p. 43), *vleesch* is voor den mingegoeden bijna niet verkrijgbaar, zoodat hij van bananen en zoute visch bijna alleen moet leven. Al het geslagte vee moet op denzelfden dag, dat het geslagt is, gebruikt worden, en zelfs het

daar ingezoutene bederft spoedig, zoodat het gebruik van vleesch zich hoofdzakelijk tot gevogelte bepaalt.

Noord-Amerika zendt naar Guyana meel, aardappelen, zoute visch, gezouten en gerookt rund- en varkensvleesch, erwten, beschuit, kaas, boter, haring, paarden, varkens, hoenders, eenden enz., uijen, gedroogde appelen en peren, velerlei ijzerwaren en vooral ijs, dat aldaar een hoogst gewigtigen tak van handel uitmaakt (zie p. 46). Engeland zendt velerlei fabrikaten, bier enz.; Frankrijk, Spanje en Portugal hunne wijnen. De kolonie daarentegen voert zelve niet anders uit dan suiker, koffij, rum, siroop en eene geringe hoeveelheid kakau.

Men mist er appelen, peren, perziken en abrikozen, die wel welig groeijen, maar zelden bloem en nooit vrucht geven. Men mist er druiven, vijgen, aardbeziën, aalbessen, frambozen, alle Europeesche granen; ja zelfs het droog voeder voor paarden en muildieren wordt er uit Noord-Amerika en Engeland ingevoerd (ald. p. 45).

Mogen *rijst* en *maïs* voortreffelijke granen zijn, onze *tarwe* en *rogge*, ja zelfs onze *gerst* en *haver* munten in voedzaamheid en geschiktheid tot *velerlei* gebruik boven beide uit. Het is het dagelijksch voedsel, dat, met ons uitmuntend rundvleesch, kracht aan onze spieren geeft en, door het ligchaam, veêrkracht aan onzen geest.

Hoe zwak en ontzenuwd is niet de Neger, die in onze West-Indische koloniën schier alleen van de welsmakende, maar slecht voedende bananen moet leven. Hoe munt de krachtig gevoede Europeaan niet in alle vermogens van den geest en van het ligchaam boven hem uit, die alleen van de ligte kost en de aangename fruiten van den zuiderhemel leven moet.

Eindelijk, naast de uitnemendste vruchten staan daar hevige vergiften. Talrijke planten-afdeelingen, die in gematigd Europa geene enkele vergiftige soort kunnen aantoonen, hebben er vele zoodanige in de heete gewesten des aardrijks.

IV. Hetzelfde geldt van de dieren, die tusschen de keerkringen met duizenderlei middelen van verwoesting begaafd zijn, welke wij in onze luchtstreek niet kennen, doch welke ons de berigten der reisbeschrijvers in de vergiftige slangen, de groote roofdieren,

de vampyrs en vele andere hebben aangewezen. Heerlijk schitteren de kleuren der tijgers, maar de bloeddorst schuilt onder die fluweelen huid.

Schitterend blinken de vederen der vogelen en herinneren aan de edelgesteenten van den schoot der aarde, maar hun eentoonig gekras of schor geschreeuw aldaar wekt bij den Europeaan eene weemoedige herinnering op aan onze

"Zangeres der loverzalen,
"Die in 't luistrend woud gebiedt,"

en aan zoo vele uitmuntende zangvogels, als onze luchtstreek bezit.

Zacht moge de zuidelijke hemel zijn, maar de felle moskiet beneemt u de nachtelijke verpozing uwer dagelijksche moeiten en bezwaren. "Wij hadden," zegt SCHOMBURGK (I, p. 135), "aan den oever der Orinoko-rivier, pas even tegen den avond onze noodzakelijkste werkzaamheden voleindigd, of onze aandacht werd gewekt door een steeds sterker wordend en naderend gegons. Dit kwam van myriaden en nog eens myriaden van moskieten, die aan den waterkant zwierven, doch onmiddellijk na den ondergang der zon bloeddorstig op ons aanvielen, in digte zwermen in onze tent drongen, ja ons dwongen ons avondeten te verlaten. Alles vlugtte in de hangmatten of in de moskieten-netten; maar ik weet bijna niet, of het buiten of onder die netten beangstigender was, daar de belemmering der ademhaling, door het net te weeg gebragt, bij de drukkend vochtige lucht bijna onverdragelijk was en zich het benaauwend gevoel hier bijvoegde van het dan naderend, dan weder verwijderend gegons dezer harpijën, die plotseling weder als een bijënzwerm digt over het net heenstreken, tot zij, eerst na middernacht, naar hunne gewone verblijfplaats, het slijk aan den oever der rivier, terugkeerden."

Een aantal schadelijke dieren uit verschillende klassen van het dierenrijk belaagt in de keerkringslanden uwe rust niet alleen, maar zelfs uw leven of veroorzaakt de pijnlijkste wonden. De *chigoe* of zoogenaamde *zandvloo* (*Pulex penetrans*), in de West-Indiën, dringt onmerkbaar gedurende den slaap in de huid der voeten en moet vaak, om grooter kwaad voor te komen, door eene zeer pijnlijke

kunstbewerking, van onder de nagels worden weggesneden, en eene groote *mier* (*Formica clavata*) veroorzaakt door haren beet zulk eene pijn, dat eene geheele verlamming des ligchaams, bewusteloosheid en eene felle wondkoorts daarvan het gevolg zijn. [1]) "Langs den Orinoko-vloed," zegt SCHOMBURGK (I, p. 141), "heeft bijna iedere boomsoort hare eigene, meer of minder gevaarlijke soorten van mieren, door den bouw harer nesten doorgaans wel te onderscheiden. Als de vloed omhoog stijgt, vlieden zij uit hunne nesten naar den top der boomen, waar zij in groote klompen te zamenhangen en bij de geringste aanraking van den stam nedervallen. — Wee den Indiaan, die in zijne kano zulk een talrijk en gevaarlijk leger ziet nederzinken!"

De *trekmieren* op het vaste land van Zuid-Amerika trekken in ontzettend groote troepen steeds regtuit en laten zich door niets in haren weg storen. Voor huizen zelfs wijken zij niet, maar dringen in deze binnen en verjagen den mensch zelfs uit zijne woonstede. Deze echter wijkt niet ongaarne voor deze indringers, omdat het huis daardoor tevens in korten tijd van alle mogelijke ongedierte zoo volkomen wordt gezuiverd, als dit door den mensch zelven niet zoude hebben kunnen geschieden. Een ooggetuige (SCHOMBURGK, zie zijne *Reisen door Britsch-Guyana* I, p. 250 — 251) beschrijft een huis dat door een ontelbaar heir van deze mieren in bezit genomen was, op deze wijze: "De gansche kamer was met een zwartbruin bewegend tapijt behangen, terwijl dik opgehoopte klompen van uitrustende individu's als het ware de knoopen uitmaakten, die deze zonderlinge draperiën te zamen hielden. De vloer was zoo digt met bedrijvig heen en weder loopende mieren bedekt, dat de huisheer om eene kleinigheid uit zijne voorraadkamer te halen, eerst door twee knechts met bezems eenen weg door dat leger moest openen. In eindelooze troepen komen deze mieren uit het oorspronkelijk woud en verteren op haren regtlijnigen weg alle kleinere dieren, tot zelfs padden en diergelijke amphibiën, die zij aantreffen. De beide zijden der voorttrekkende kolonne worden begeleid door

---

1) SCHOMBURGK, I, p. 128—130, waar ook nog over andere Insekten.

krachtige, moedige, tot den strijd elk oogenblik bereide krijgers, die al wat leven heeft op hunnen weg dadelijk aangrijpen en vernielen, als het zich niet door de snelste vlugt heeft kunnen redden. Eene groote menigte in de zon verbleekte geraamten wijst den lateren wandelaar den weg, dien zulk een leger genomen heeft, aan. Is het aan een huis gekomen, zoo dringt het aan alle zijden daarin en zoekt alle hoeken door, zoodat geene spin of het kleinste insekt aan die doorzoeking kan ontsnappen. 's Avonds trekken zij, even als bijen, in digte klompen bijeen, om 's morgens weder uit een te gaan en, door deuren en vensters verdwijnende, haren zonderlingen togt verder voort te zetten.

Een reiziger in Britsch Indië schetst ons de vermakelijkheden der insekten-wereld aldaar, hoewel minder aangenaam welligt voor het gevoel eener kiesche lezeres, dan toch naar waarheid in deze woorden:

"Wij verfrischten ons na het theedrinken door het frissche avondkoeltje dat door de zonneblinden indrong, toen het plotseling begon te regenen. In een ommezien was het vertrek gevuld met een aantal zwierende insekten van allerlei soort. Ons oog bespeurde het eerst een grooten, schoonen, groenen Mantis (roofkever); doch terwijl wij zijne bijna menschelijke bewegingen gade sloegen, sprong mij een sprinkhaan in het gelaat, en een groote, drie duim lange krekel kroop mijne vrouw langs den hals; de vliegende mieren, die een zeer onaangenaam vocht afwerpen, de vliegende wandluizen, die, wanneer men hen dood drukt, aan de vingers, uren daarna nog een onverdragelijken stank achterlaten, bedekten onze kleederen, en wij hadden met onze beide handen genoeg te doen, ze van ons gezigt af te houden. Ik bleef nog eenigen tijd op en beproefde te lezen; zulks gelukte niet; want terwijl eenige muskieten zich op mijn gelaat plaatsten en om mij vlogen, voelde ik een dier in mijn hoofdhaar omwoelen. Ik greep er met de hand na, en doodde eene wandluis. De stank, die daardoor in het vertrek veroorzaakt werd, was onverdragelijk. Ik liep zoo spoedig, als ik slechts kon, de kamer uit, en zuiverde mijn haar van dit ongedierte; onder weg had ik eene padde dood getrapt. In mijn slaapvertrek vond ik 18 — 20

padden, die in de verschillende hoeken haar gepiep lieten hooren, terwijl er een half dozijn vledermuizen om mijne legerstede rondvlogen. Nadat ik mijne handen met eau de Cologne gewasschen had, ontkleedde ik mij ijlings en zonk in een diepen slaap, die echter menigmaal gestoord werd door het afschuwelijk gehuil van eene partij Jakhalzen, welke het huis omringden. Tegen vier ure in den morgen, zou het mij eindelijk hebben kunnen gelukken eene ongestoorde rust te genieten: maar wat de dieren mij vroeger belet hadden te genieten, zou mij thans door de menschen ontnomen worden. Op dit uur heeft de parade met hare verdoovende muziek en het aflossen der wachten plaats, en ik, die het onuitsprekelijk genoegen heb, digt bij het plein te wonen, mag en kan dan aan geen slaap meer denken." (*Nederlander*, 4 April, 1849.)

Welke verandering ondergaat niet het ligchaam der Europëers in de verzengde moerassige luchtstreken aan de oevers der Essequebo of Demerary-vloed! "Zijne frissche Europeesche gelaatskleur," zegt SCHOMBURGK, "is, binnen 3—4 maanden, spoorloos verdwenen; doch tevens ook die veêrkracht van geest en vrolijkheid van het gemoed, welke in Europa het gezellig verkeer zoo aangenaam verlevendigen. En aan hoe vele ziekten is de mensch niet in de tropische gewesten onderhevig! Hoe velerlei huidziekten en onreinheid vergiftigen het aanzijn der Indiaansche volkstammen! SCHOMBURGK (I, p. 67—68) hangt ook daarvan een tafereel op, dat de lezer welligt te dezer plaatse liever niet zal willen vinden. Hij schenke mij de beschrijving der gele koorts, der dysenterie, der pest, en der cholera, welke, helaas, ook tot ons doorgedrongen is, genoegzaam om ons een denkbeeld van hare verschrikkingen te geven, doch welke wij hier nog verreweg niet in hare Oostersche kracht en algemeenheid gezien hebbben. Doch zoo ik al deze ramp, die met zoo droevige herinneringen gepaard gaat, niet in al hare verschijnselen mag schetsen, ik mag, in verband met mijn onderwerp, herinneren aan de kracht van geest, aan den mannelijken moed en aan de nooit afgematte menschlievende hulpvaardigheid, welke onze geneesheeren nacht en dag bezielden, en welke door vele menschenvrienden in die bange dagen zoo treffelijk ondersteund werd.

En wat de inlandsche bevolking betreft, hoe steekt de luije, morsige, geestelooze Indiaan af bij de vele voortreffelijke vormen, die de schoonste dieren- en plantenwereld den pas uit Europa aangekomene met verrukking doen aanstaren. "Wat de natuur," zegt SCHOMBURGK (I, p. 116), "mij aan de eene zijde in veel grooter mate schonk, dan ik ooit had kunnen verwachten, dat gevoelde ik in betrekking tot den mensch mij aldaar dubbel en driedubbel ontnomen!" Vele Indiaansche volkstammen leven inderdaad in eenige opzigten met het vee in eenen staat van gelijkheid. De vrouwen der Warrau-Indianen in Britsch-Guyana (die vaak reeds moeders zijn op den ouderdom van *elf* jaren) stellen haren hoogmoed inzonderheid in het bezit van een groot aantal huisdieren. Wat zij daarom slechts van zoogdieren vangen kunnen, voeden zij met moederlijke teederheid op, zoodat zij bij afwisseling, of soms zelfs te gelijker tijd, de borst geven aan hare eigene kinderen en aan jonge *apen*, *buidelratten* en diergelijke dieren. Is het wonder, dat de aap, volwassen, haar als zijne moeder beschouwt en overal op hare schreden navolgt? [1])

V. Wij huldigen in Europa den *geest* die hier heerscht, gewekt en gevoed door eigene veerkracht en door zoo vele hulpmiddelen van beschaving en verlichting, als dit werelddeel ons aanbiedt. Ja de tijd van de winter-rust des aardrijks is hier geen rust voor den geest, maar de tijd der innerlijke ontwikkeling en vorming onzer hoogere zielskrachten. Als het gure jaarsaisoen ons te huis houdt, wekken hier studie en lektuur en gemeenzame gesprekken hoogere gewaarwordingen op, dan de ligchamelijke genietingen in het zwoele zuiden ooit kunnen geven.

Neen, beklagen wij ons dan niet! God heeft elk zijn deel gegeven en ons voorzeker niet het minste; maar trachten wij het goede, dat wij hier hebben, te erkennen en te waarderen; oefenen wij

[1]) Verg. SCHOMBURGK t. a. p. I, p. 164, 166—167 en 193. — Zie ook eene schets van de kwellingen, die talrijke insekten en andere dieren op Java aanbrengen, in C. SWAVING, *Proeve eener climatographische plaatsbeschrijving van Buitenzorg*, in het Tijdschrift der 1e klasse van het Kon. Ned. Instituut IV, 1 (1851) bl. 97—99.

onze krachten in den tegenspoed, en de krachten niet alleen van het ligchaam, maar vooral ook van den geest. Hierin vinden wij vergoeding, ja meer dan vergoeding, voor veel wat ons anders hier onthouden is. Zoeken wij niet altoos het goede buiten, maar in ons; hunkeren wij niet altoos naar andere werelddeelen, als of dáár alleen het goede te vinden ware, maar trachten wij het goede ook hier te erkennen en tevreden te zijn met ons deel:

"Onthield natuur U 't schoon der eeuwig jeugdige aarde,
Dat zachte luchtsgestel, waar 't zonlicht koestrend straalt;
Juicht! 't is in Uwen geest, dat heilger lichtglans praalt.
Al wat het ligchaam streelt, schonk zij aan warmer oorden;
Maar, wat den geest verheft, Uw nevelige boorden;
Waar kennis U verrijkt, verbeelding U zelfs 't schoon
Van 's keerkrings heerlijk land, als zigtbaar, spreidt ten toon;
Waar hart aan hart zich sluit; waar, in 't begaafd Europe,
De nooddruft arbeid schiep en d' arbeid moed en hope;
Waar zich de Maatschappij tot éénen geest verbindt,
In welvolbragten pligt haar hoogste vreugde vindt. —
Schets dan, verbeelding, vrij uw stoute dichttafreelen,
Toon 's aardrijks jeugd en schoon in lagchende tooneelen;
Speel ons den zoeten tijd der stille ruste door;
Een hooger zin leidt 't hart op meer verheven spoor!
Wat 't aardrijk ons onthield, moog geest en kunst vergoeden!
Bloei Neêrlands eigen kracht, in spijt van storm en vloeden!
Smelt hart en ziel tot één, in zuivre harmonij,
En leef de aloude deugd in onze Maatschappij."

DE BALROLLER.

Onder de insekten, die een merkwaardig instinkt bezitten, behoort de "balroller" (*Ateuchus volvens*), eene keversoort, welke in Noord-Amerika leeft. Op eenen zijner togten ontmoette LYELL (*A Second Visit to the United States*, Vol. II. p. 328) er een groot aantal te zamen, en verhaalt er het volgende van:

"Zij waren alle zeer druk in de weer met het voorwaarts duwen van ronde ballen mest, in welker midden wij bij sommigen een eitje, bij andere eene pop vonden. Een paar kevers was bezig met eenen bal, die henzelven verre in grootte te boven ging. Om dezen voort te doen rollen ging een hunner aan de voorzijde en klom er dan tegen op tot dat zijn eigen gewigt den bal deed overvallen; de ander duwde hem van achteren, om hem naar voren te schuiven of althans te verhinderen dat hij niet weer naar achteren rolde. Wij zagen twee van hen in twee en een halve minuut eenen bal tegen eene zachte helling eenen afstand van achttien duimen aldus voortrollen, en toen zij een week gedeelte van den weg bereikt hadden, begon een hunner een gat te graven, en verdween spoedig geheel onder den grond, terwijl hij de aarde opligtte tot deze barstte en er eene genoegzaam wijde opening ontstond, waarin zijn medgezel den mestbal kon binnenbrengen. De bal begon dadelijk te zakken en was in weinige minuten buiten het gezigt. Wij zagen een ander paar te vergeefs beproeven om hunnen schat te begraven, want zij hadden eene plek uitgekozen, waar de bodem te hard was; eindelijk gaven zij hunne poging op, rolden den bal weder voort en zochten eene meer gunstige plaats op."

HG.

PORSELEIN, WATERKERS.

Onze gewone *Porselein* (niet *Postelein*, want het is eene verbastering van den Latijnschen *geslachts*-naam der plant *Portulaca oleracea*) groeit in het wild op vele plaatsen aan de zeekusten in warme landen. Bepaaldelijk komt zij veel voor aan de kusten der *Kaapverdische* eilanden, waar zij ook invloed heeft op de vorming van den bodem, daar zij zich op het dorre, eerst van planten geheel ontbloote, strand ontwikkelt, stervende in teelaarde overgaat en zoo langzamerhand eenen vruchtbaren grond op het eerst geheel dorre zeestrand vormt. Zie J. A. SCHMIDT, *Beiträge zur Flora der Cap-Verdische Inseln.* Heidelberg 1852, (p. 48); in welk werk tevens onderscheidene bijdragen tot de kennis der vegetatie op genoemde eilanden gevonden worden.

Op die eilanden komt ook onze gewone *waterkers* (*Nasturtium officinale*) algemeen voor, veelvuldig onder anderen op alle vochtige plaatsen en aan de beken op het eiland St. Antonio. Dit gewas is, even als meer andere waterplanten, *zeer verre* over den aardbol verspreid. Immers het groeit door geheel Europa, tot hoog in het Noorden van Rusland; ook in Siberië, Japan en elders in Azië, aan de Kaap de Goede Hoop, op het eiland Bourbon, in Noord- en Zuid-Amerika, zelfs op Jamaika en St. Domingo, Nieuw-Holland enz. enz.

v. H.

DE GLETSCHERS,

DOOR

P. VAN DER BURG.

I.

Men vindt onder de verschillende natuurverschijnselen, die onafgebroken op de aardoppervlakte, of in hare onmiddellijke nabijheid elkander afwisselen, er zeker geene, die meer ongezocht in het oog vallen, bij eene niet bloot oppervlakkige waarneming meer aantrekkelijks bezitten, meer in het bedrijvige leven ingrijpen, meer uit verschillende oogpunten kunnen worden beschouwd, dan die, welke voortgebragt worden door de warmte. Staat men, gedurende het geregeld onderzoek naar de veranderingen, die haar vermogen schept, in het bijzonder stil bij de nasporing der wijze, waarop zij over den aardbol is verspreid, dan treden door haren invloed tooneelen voor ons op, die men inderdaad poëtisch zou mogen noemen, die ons gemoed gevoelig aangrijpen en eene volheid en harmonie ten toon spreiden, waardoor de mensch tot aanbidding wordt gestemd.

Ik wenschte in de volgende regelen een dier tooneelen voor des lezers oog te doen oprijzen, en met hem de voorraadschuren binnen te treden, waaraan het aanzienlijkst gedeelte der rivieren en stroomen zijn voortdurend aanwezen heeft te danken, en waaruit zij de grondstof ontleenen, om zoo overvloedig vruchtbaarheid en leven van zich te doen uitgaan. Ik heb mij namelijk voorgesteld, eene beknopte beschrijving van de *gletschers* te geven, en vlei mij, dat deze verhevene natuurgewrochten, wier bestaan sedert onheugelijke tijden, te midden eener sluimerende natuur als voor eeuwig voort-

duurt, en die het hunne bijdragen, om aan die sluimering niet de stilte des doods te verbinden, genoeg aantrekkelijks zullen opleveren, om ze voor eenige oogenblikken voor de verbeelding te brengen.

Alvorens echter tot de genoemde beschrijving over te gaan, zal het noodig zijn, om in korte trekken de verandering aan te wijzen, die men in den warmtetoestand des dampkrings ontwaart, wanneer men zich uit de laag gelegene landen, of van de oppervlakte der zee, in den atmospheer of het luchtomkleedsel der aarde opwaarts begeeft.

Er zijn hoofdzakelijk twee oorzaken, die tot de verwarming der lucht, onder den invloed der zon, medewerken. Vooreerst slorpt de lucht een groot deel van de warmtestralen der zon, die onzen dampkring doordringen, op; maar daar zij dit in veel minderen graad doet, dan de oppervlakte der aarde, en deze derhalve sterker verwarmd wordt dan de op haar rustende lucht, zoo is het gevolg hiervan, dat, in de tweede plaats, de aardkorst de ontvangene warmte mededeelt aan de luchtlagen, die in hare nabijheid liggen, zoodat derhalve de lucht de meeste warmte van beneden ontvangt. Nu is het eene algemeen bekende waarheid, dat de ligchamen door de warmte zich uitzetten, en daardoor soortelijk ligter worden; dit is inzonderheid het geval met verwarmde lucht. De lucht, die, zooals gezegd is, door de aardoppervlakte het meest wordt verwarmd, stijgt ten gevolge harer ligtheid voortdurend opwaarts; men zou alzoo kunnen vermoeden, dat de bovenste luchtlagen in den dampkring warmer zijn dan de benedenste; maar de lucht is eene vêerkrachtige stof; — opstijgende, treedt zij voortdurend in lagen, die dunner worden, en daardoor vindt zij gelegenheid om zich uit te zetten. Ten gevolge dier uitzetting wordt zij kouder; want het is alweder eene zeer bekende waarheid, dat voor dunnere lucht de soortelijke warmte grooter is dan voor digtere, en dat er dus bij luchtverdunning koude moet ontstaan. De temperatuur der lucht zal dus, bij haren opwaartschen togt, aanhoudend dalen, en ziedaar de reden, waarom de hooger gelegene luchtgewesten kouder zijn dan die, welke nabij de aarde liggen.

Van het dalen der temperatuur in de hoogere luchtlagen kan

men zich overtuigen, door of in een luchtbol naar boven te stijgen, of door de kruinen der bergen te beklimmen.

In het eerste geval neemt men echter eene geheel andere wet in de daling van den warmtetoestand waar, dan in het laatste. De bergen toch worden door de zonnestralen verwarmd en stralen des nachts de ontvangene warmte weder gedeeltelijk uit; hierdoor oefenen zij noodzakelijk invloed uit op de luchtlagen, waarin hunne toppen reiken, en deze omstandigheid bestaat bij de opstijging in den luchtbol niet. Maar ook op de genoemde verheffingen van de aardkorst kan de wet der temperatuursafneming niet overal gelijk zijn. De invloed, dien hare verwarming op de boven haar zwevende luchtlagen heeft, zal des te grooter zijn, naar mate de bergmassa meer uitgebreid is. Een geheel afzonderlijke berg toch, of wel een kam van bergen, kan het hoog gelegene gebied des atmospheers niet aanzienlijk verwarmen, dewijl de winden elk oogenblik koude lucht langs de geïsoleerde toppen heen voeren; terwijl eene uitgestrekte bergvlakte dáárom een gewigtigen invloed op de verwarming van de hooger liggende luchtmassa hebben kan, dewijl de stralen der zon, die in de dunne, boven die vlakte zich bevindende, lucht weinig van hunne warmte hebben verloren, de bergvlakte sterk verhitten.

Is het nu waar, en dit valt na het boven gezegde niet te betwijfelen, dat bij toenemende verwijdering van de aardoppervlakte, of verheffing boven de oppervlakte der zee, de temperatuur gestadig daalt — welke daling VON HUMBOLDT in de Andesketen der keerkringsgewesten, gemiddeld 1 graad bevond te zijn op elke 576 voet rijzing — dan moeten er plaatsen op de bergtoppen gevonden worden, die gestadig aan zulk eene koude zijn blootgesteld, dat de dampen, die uit den atmospheer nederslaan, niet meer vloeibaar kunnen zijn, maar bestendig als sneeuw, dat is in vasten toestand, moeten worden nedergelegd. De hoogte, waarop die verandering der vochten, over de verschillende deelen der aarde, plaats grijpt, maakt een, door de natuur zelve gevormd, gebogen vlak uit, en wordt de *sneeuwgrens* genoemd. Men verbeelde zich dus, dat dit vlak de aarde als in zich sluit, gelijk de schaal van het ei het dojer; dit denkbeel-

dige vlak verheft zich onder den aequator ongeveer 5000 el boven de oppervlakte der zee, terwijl het bij toenemende verwijdering van den evenaar, dat is bij wassende noordelijke of zuidelijke breedte, over het algemeen meer en meer de aardkorst of liever de oppervlakte der zee nadert. In het noordelijke halfrond nadert het, bij 70 tot 75° breedte, tot nabij de oppervlakte der zee, en doet zulks in het zuidelijke reeds op 60°.

Al wat nu boven het beschrevene vlak reikt, behoort tot het *eeuwigdurend sneeuwgebied.* Men vatte dit evenwel niet zoo op, alsof dit vlak, die sneeuwgrens, eene geheel effene, gladde schaal zou uitmaken; niets minder dan dat; wanneer wij er ons op konden verplaatsen, ons naar alle hemelstreken heen bewegen, zouden wij zonderlinge verdiepingen en verhoogingen er in ontdekken. De sneeuwgrens zou, op denzelfden afstand van den aequator, hier dalen, dáár rijzen, al naarmate plaatselijke omstandigheden daarop inwerken. Bij voorbeeld in oorden van aanzienlijke breedte, alwaar de zonnestralen derhalve zeer schuins invallen, en men dus de sneeuwgrens digt bij het oppervlak der zee zou verwachten, zou men toch de sneeuw nog op vrij groote hoogte, ten gevolge van den langen duur der zomerdagen, zien wegsmelten; van daar dan ook, dat men nog geene plaatsen op de aarde heeft gevonden, waar de sneeuwgrens in waarheid op de oppervlakte der zee nederligt, met andere woorden, alwaar op die hoogte de sneeuw niet gedeeltelijk ontdooit. *De sneeuwgrens bevindt zich immers altijd dáár, waar de wintersneeuw door de zomerwarmte nog even gesmolten wordt*, waar alzoo de uitwendig medegedeelde warmte gelijk is aan die, welke de sneeuwlaag tot hare ontdooijing noodig heeft. De onderste grens der altoos durende sneeuw is de zomergrens der sneeuwlijn. Het schijnt, dat over de geheele aarde de hoogte, waarop de genoemde verhouding in de warmte plaatst grijpt, verreweg die overtreft, waarop de gemiddelde *jaarlijksche warmte* 0° is, en meer overeenkomt met die, waarbij de gemiddelde *zomerwarmte* 0° teekent. "Het vermelde verschijnsel is zeer zamengesteld," zegt VON HUMBOLDT "en is in het algemeen van de verhoudingen der temperatuur, der vochtigheid en van de gedaante der bergen afhankelijk."

Zoo wij deze beschouwing voortzetten, zoude er zich al weder veel schoons, veel harmonisch, voor ons oog opdoen, maar wij moeten haar, hoe rijk en aanlokkelijk ook, verlaten, om tot het eigenlijke onderwerp, welks behandeling ik mij heb voorgesteld, over te gaan.

Indien men uit het zuidelijk deel des Duitschen rijks, dat is uit Baden, Wurtemberg of Beijeren, zuidwaarts reist, of uit de lage vlakten van noordelijk Italië, en dus uit de Lombardijsche of Piemonteesche velden, zijne schreden noordwaarts wendt, ziet men vóór zich een reusachtigen dam van bergen, die den geheelen horizon begrenst, en uit een chaos van toppen en door elkander slingerende bergketens schijnt te bestaan. Deze kolossale schakel is het magtige gebergte van midden-Europa, de hooge rug, die de Europeësche stroomen dwingt, om hunne wateren gedeeltelijk in eene noordelijke, gedeeltelijk in eene zuidelijke rigting voort te stuwen, die Noord- van Zuid-Europa afscheidt, en de Alpenketen genoemd wordt.

Op niet eene plaats vertoont zich evenwel die monsterachtige verheffing van de aardkorst grootscher en uitgebreider, dan van de aanzienlijke hoogten van den zwitserschen Jura, van Weissenstein bij Solothurn, of van Chaumont bij Neufchatel. Daar ziet men beneden zich eene vruchtbare vlakte, overdekt met meeren en wouden, met velden en akkers, bezaaid met bouwhoeven, dorpen en lustplaatsen, en doorsneden door rivieren en wegen. Achter dit veelkleurig tapijt ontwikkelt zich eene heuvelachtige landstreek, bekleed met onderscheidene in levendig groen getooide bosschen; daarop volgen, als voormuren der Alpen, in de lengte uitgestrekte rotsachtige kammen, hier en daar met donkere dennen bezet, terwijl daarachter de met weiden voorziene hellingen zich uitbreiden. Hooger op verkrijgt het gebergte een meer verwilderd aanzien, en het vriendelijke, groene kleed wordt vervangen door naakte, graauwe rotsen, wier hoogste kruinen voor eeuwig met een verblindend wit kleed van sneeuw overtogen zijn, waardoor nu en dan scherp afgeteekende rotspunten en pyramiden heenboren en hunne toppen in de blaauwe lucht omhoog steken.

Onder deze vijf (sommigen stellen zes) als geregeld boven elkander

liggende strooken, is er geene, die zoozeer van de anderen verschilt, zoo scherp van die anderen is afgescheiden, als die van de altijddurende sneeuw. Terwijl velden en bosschen, alpenweiden en rotsen menigwerf in elkander smelten en in elkanders gebied grijpen, vertoont zich in de verte de sneeuwgrens als eene scherpe lijn, die, terwijl zij zich horizontaal langs de bergen uitstrekt, alle hoogere kammen en toppen als tot eene afzonderlijke wereld afsluit. Beneden deze lijn is leven en afwisseling kenbaar; de bekleeding des aardbodems wisselt met de jaargetijden af; planten en dieren ontwikkelen zich voorspoëdig, en zelfs aan de randen der sneeuwgrens zijn weinige dagen voldoende, om een eentoonig sneeuwveld in een bekoorlijk grastapijt te herscheppen. Boven de genoemde lijn daarentegen zetelt een eeuwige onverstoorbare winter; de geheele natuur draagt daar den stempel des doods; de akelige stilte en eentoonigheid worden slechts nu en dan afgebroken door het gebulder van den storm of het stuiven der sneeuw. Dáár liggen zomer en winter in elkanders onmiddellijke nabijheid, terwijl in de lager gelegene landen aan die jaargetijden door lente en herfst een zachte overgang is aangewezen. — Dringt men evenwel door de dwarsdalen in het hart van het hoofdgebergte door, zoo valt de scherpe regelmatige afscheiding weg, die uit de verte gezien onze aandacht trok; men ziet de scheidingslijn der sneeuw, langs de steenrotsen en weiden, hier lager van de hellingen afdalen, dáár hooger op terugwijken, al naar de ligging of plaatselijke gesteldheid dit toestaat. Van het voorjaar tot aan het begin van den herfst trekt zich de sneeuw, onder den voortdurenden invloed der zonnewarmte en der zoele winden, meer naar het middelpunt, dat is naar de hoogst gelegene deelen terug, en de ligging en vorm der sneeuwlijn wisselt van jaar tot jaar, naar gelang der hoeveelheid nedergelegde sneeuw, en de temperatuur der zomermaanden, af; want altijd wijst die lijn de grens aan, tot welke de voorafgegane warmte in staat was, om de vochten, die in het koude jaargetijde in vasten toestand zijn nedergelegd, te smelten.

Men leide uit de gegevene beschrijving niet af, dat met de sneeuwgrens het gebied van het bestendige ijs is afgesloten, — dat het niet lager reikt. Begeeft men zich toch uit de valleijen opwaarts

langs de watervloeden, die van de bergen afdalen, en volgt men hunnen loop tot aan hunnen oorsprong, zoo stuit men ten laatste, nog lang vóór de sneeuwgrens is bereikt, op geweldige ijsmassa's, die in de gedaante van breede, verstijfde stroomen, uit het gewest der eeuwige sneeuw, in het gebied der weiden, velden en vruchtboomen afdalen en ingrijpen; en even als vaste steenklompen de vernielende kracht van eeuwen tijds weêrstand bieden. Het zijn deze zonderlinge ijsgevaarten, gewoonlijk *gletschers* genoemd, die bij uitnemendheid de Alpenwereld karakteriseren, en zelven het meest wondervolle verschijnsel uitmaken, dat die wereld den onderzoeker tot navorsching aanbiedt.

Het is duidelijk, dat deze ijsmassa's noch uit zich zelven ontstaan zijn, noch haar tegenwoordig aanwezen kunnen verzekeren; immers reeds in het voorjaar verdwijnen de laatste sporen des winters uit de benedenste deelen des omtreks, waaraan de gletschers grenzen. De onafgebroken zamenhang der gletschers met het bestendig sneeuwgewest doet veeleer zien, dat hun oorsprong op grootere hoogten moet gezocht worden, en toont onmiskenbaar aan, dat zij afhankelijk zijn van den immer gelijkmatigen toestand der natuur daarboven. Indien men verder bedenkt, dat het vocht, hetwelk de dampkring, boven de sneeuwgrens, in vasten toestand nederlegt, niet ieder jaar verdwijnt, en bij gevolg in den loop der tijden de sneeuw zich tot op eene onbegrensde hoogte moest ophoopen, zoo de natuur niet een middel had gevonden, om zich voortdurend van den sneeuwlast te ontdoen, dan valt de bestemming der gletschers van zelf in het oog; zij zijn het, die beletten, dat de onmetelijke sneeuwverzamelingen tot in het oneindige aangroeijen. Met eene hoogst langzame beweging, voeren zij den overlast der gevallene sneeuw van de hooge bergtoppen in de lager liggende dalen, en dragen daar aan de warmte van een meer zacht klimaat de taak der smelting op, die in de hoogere gewesten niet kon plaats grijpen.

Alzoo waarborgen drie omstandigheden het voordurend bestaan der gletschers; vooreerst *de voeding;* zij hangt van de verhouding en plaatselijke gesteldheid der sneeuwmassa af; ten tweede de gestadige *verbrokkeling* en *smelting* in de lager liggende streken, en ein-

delijk *de beweging*, waardoor de vermeerdering aan de boven of hoogst geplaatste zijde, met de vermindering aan den onderrand gelijken tred houdt. Zonder deze voorwaarden zou aan den eenen kant de bovenliggende sneeuwmassa grenzeloos toenemen, en aan den anderen kant zouden de benedendeelen van den gletscher in korten tijd geheel verdwijnen. Alzoo wordt ook in deze oorden hetzelfde evenwigt bewaard, dat de duurzaamheid van den geheelen gang der natuur waarborgt.

Boezemt reeds het zien van een gletscher belangstelling in, te meer wordt dit het geval, wanneer men bedenkt, welk eene gewigtige rol de gletschers in den natuurlijken toestand van het hooge Alpengewest spelen; wanneer men let op de beweging, die aan zulke verschrikkelijke ijsgevaarten eigen is, en in aanmerking neemt, hoeveel een naauwkeurig onderzoek naar den aard der gletschers reeds heeft bijgedragen, om licht te verspreiden over den natuurlijken toestand der Alpen niet alleen, maar ook over de geschiedenis der aarde. Dit verklaart dan ook, waarom in den laatsten tijd aan de nasporing van geen verschijnsel, dat tot de physische geographie behoort, zooveel moeite en vlijt besteed, en zooveel schrifts gewijd is, als aan de gletschers. Mijne taak werd mij derhalve door die menigte, min of meer uitgebreide, geschriften gemakkelijk gemaakt, en men beschouwe bij gevolg al datgeen, wat ik over het gezegde onderwerp wensch te doen volgen, als eene op kleine schaal overgebragte teekening der meest treffende partijen van een uitvoerig uitgewerkt tafereel.

Door den duitschen naam "gletscher," die, naar 't verschillend spraakgebruik der onderscheidene landen vele verandering ondergaat, verstaat men, zooals reeds uit het voorgaande is gebleken, ijsmassa's, die uit het altoos durend sneeuwgebied in de lager gelegen berggewesten afdalen, en door hunne smelting den oorsprong uitmaken van een aantal naar de valeijen vloeijende rivieren. Hoewel wij hier alleen de aandacht hebben bepaald bij de Alpengletschers, spreekt het toch als van zelve, dat zij overal op de hooge gebergten der koude, gematigde en heete luchtstreek voorkomen. In de laatste echter van eene meest onbeduidende grootte. De gletschers

treden als een algemeen, physisch-geographisch verschijnsel op, als een meteorologisch overgangsmiddel tusschen de hooge en lage aardgewesten. Ik vestigde alleen de aandacht op de Alpen, omdat men den hoofdvorm der gletschers en hunne grootste ontwikkeling in onze midden-europeesche Alpen vindt, alwaar de voorwaarden tot hunne voortbrenging en onderhouding, n. l. eene zamenhangende, in het sneeuwgebied reikende verheffing der aardkorst, eene laag liggende, met dalen doorsnedene grondvlakte, en een vochtig, aan nederslag rijk klimaat, zoo volkomen en uitgebreid zijn uitgedrukt.

Saussure onderscheidde twee soorten van gletschers. Die van *den eersten rang* bestaan uit vast, digt ijs, en strekken zich, als lange ijsstrooken, naar de zwak hellende dalen uit. Die van *den tweeden rang* hebben meestal eene mindere grootte, daar zij aan de steile wanden der dalen, tot aan de zijden der bergen hangen; zij bevatten los of zeer poreus ijs. Tusschen deze beide soorten zijn natuurlijk een aantal overgangen. Van eene groote hoogte bezien, schijnen de gletschers de met insnijdingen voorziene randen, of de reusachtige schulpen uit te maken van een over de bergtoppen geworpen wit kleed. Zoo bij voorbeeld hangen aan de noord-west zijde van den Mont Blanc, naar de dalen Montjoie en Chamouni, zeven, aan de zuid-oost zijde, aan den kant der dalen van Ferret en de Allée Blanche, elf grootere, en bovendien een aantal kleinere gletschers af. Van den bergstam in 't Berner-bovenland, dalen van de ijszeeën in den omtrek des Finsteraarhorns, twaalf gletschers van den eersten rang benedenwaarts. Zoo maakt bijna overal elke hooge bergmassa het middelpunt van uitstraling uit, voor een geheel stelsel van bij elkander behoorende gletschers. Ebel schat het getal gletschers op 400, dat van het geheele sneeuwgewest der hooge Alpen, van den Mont Blanc af, tot in Tyrol toe zich verspreidt. Hun vlakte-inhoud wordt op 60 vierk. geogr. mijlen geschat.

De ontwikkeling der gletschers hangt vooral ook van den vorm der bergen af. Overal toch hebben geweldige geologische omkeeringen en later ontstane verbrokkelingen en in elkander stortingen het gebergte de gedaante van pyramiden, getakte kammen en hoornen gegeven, waartusschen de bekken- of ketelvormige verdiepingen, bij

wijze van dalen, zijn achtergebleven. Vallen deze bekkens nu in het sneeuwgebied, zoo hoopt zich hierin de sneeuw sedert eeuwen op, en daaruit groeit, even als eene kruipplant uit hare wortels, de eigenlijke gletscher, door welke de onmetelijke sneeuwmassa een natuurlijken uitweg vindt. Hieruit blijkt, dat elke gletscher uit twee onafscheidelijk bij elkander behoorende hoofddeelen bestaat: het bovenste is het bekken of keteldal, gevuld met eene zware, zamengedrongene sneeuwmassa, die eene korrelachtige gedaante heeft verkregen en onder den naam van *firn* of *névé* bekend is; het onderste gedeelte is de ware gletscher, die niet meer uit sneeuw, maar uit vast ijs is zamengesteld. Het eene deel is het réservoir, de verzamelplaats der stof, die het andere, al voortschuivende, ter oplossing afvoert. De scheidingslijn tusschen firn en gletscher is de sneeuwgrens. In de poolgewesten schijnt men de firn te missen. Waar het firnbekken ontbreekt, ontbreekt ook het materieel tot de vorming van groote gletschers; de rijkdom van het eene staat in een naauw verband met de uitgebreidheid van het andere. Vandaar het zwitsersche gezegde der landlieden: "een magere sneeuwberg geeft geen vetten gletscher." Aan alleenstaande bergen toch vertoonen zich slechts kleine rand-gletschers.

Somtijds groeijen de gletschers ineen. Waar bergkloven of dalen, die reeds gevormde gletschers bezitten, in elkander uitloopen, daar ontstaat, uit de vele eind- en nevenaanstroomingen, een zamengestelde *gletscherstam*, die, van wege zijne groote massa, langer aan het smelten tegenstand biedt. Staan er daarentegen, bij de voorwaartsche beweging van het ijs, klippen of rotspunten in den weg, zoo verdeelt hij zich in verschillende armen, die somtijds van onderen, dat is lager af, weder zamengroeijen.

Men vergelijkt alzoo het uiterlijk aanzien van een grooten gletscher niet ten onregte met dat van een hooggezwollenen, plotseling verstijfden stroom. Hij windt zich, evenals deze, soms bij eene breedte van duizende voeten, door alle krommingen van het dal, wordt door hinderpalen zijwaarts weggedrukt, versmalt of verbreedt zich, overeenkomstig de wijdte van het dal; kortom hij kneedt zijne gestalte geheel naar den toestand of naar de onregelmatigheden van

het dalbed. Even als eene druipbare vloeistof smelt het gletscherijs met ander ijs zamen; gescheiden gletschertakken vereenigen zich tot een stam, en al deze verschijnselen verraden dus eene bewegelijkheid der ijs-deeltjes, die ons inderdaad wonderbaar toeschijnt in zulk eene vaste zeer broze massa als de gletscher, die zelfs in staat is rotsbrokken te dragen. De oplossing dier zeer tegenstrijdige verschijnselen is eene der moeijelijkste punten bij de verklaring der gletschers. De kleine gletschers, die geheel vrij van de bergwanden afhangen, zou men met eenig regt groote tranen mogen noemen, daar zij smal en klein aanvangen, en in eene groote, breede, afgeronde massa eindigen.

Het is opmerkelijk, dat de firnlinie somtijds zoo hoog langs den gletscher heen loopt, dat de eigenlijke bodem van het firnbekken, welks diepte doorgaans naar de gedaante zijner wanden geschat wordt, beneden de grenzen der bestendige sneeuw afdaalt. De sneeuw kan evenwel op dien bodem niet smelten; eensdeels omdat deze over het algemeen nog 2000 el hooger ligt, dan de hoogte, waarop, volgens BISCHOFF, de temperatuur 0° bedraagt, en ten anderen, dewijl de bovenliggende firnmassa, als slechte warmtegeleider, allen uitwendigen invloed der warmte afkeert.

De firnbekkens der grootste gletschers hebben, volgens SCHLAGINTWEIT, minstens eene breedte van 2500 ellen en eene oppervlakte van 5 millioen vierk. ellen. DENZLER geeft er aan van 37 millioen vierk. ellen. Bij gebrek aan bepaalde metingen, kan de dikte van het gletscherijs niet wel worden opgegeven. AGASSIZ bereikte, bij eene boring op den Aargletscher, op 66 ellen diepte, nog geen grond. SAUSSURE schat de dikte van den Glacier-des-bois op 28 tot 33 ellen; hij houdt intusschen dikten van 150 ellen voor mogelijk. DENZLER schatte, naar de helling van het dal, de Bernina-gletscher op 190 ellen dikte. De meest juiste opgaven van de lengte en breedte der gletschers bezitten wij van FORBES, WILD en SCHLAGINTWEIT.

De Des-bois-gletscher is 7000 ellen lang; bij zijn begin 1000, en aan het einde 300 ellen breed. De Aargletscher is 8000 ellen lang, boven aan 1450 en van onder 550 ellen breed.

Rekent men bij den Des-bois-gletscher nog het firngewest, dan

verlengt hij zich, tot aan den voet der Col-du-géant, nog tot 7000, en de Aargletscher tot 8000 ellen. De oppervlakte van den Aargletscher bedraagt 9,600,000, en de er bij behoorende firnvlakte 8,000,000 vierk. el. Van alle bekende gletschers heeft de Aargletscher, die uit het wijde firndal, tusschen de Viescherhornen, Jungfrauketen en den Aletschhorn zijn oorsprong neemt, en naar Wallis afvloeit, de grootste lengte; zij bedraagt 24000 ellen bij 110 millioen vierk. ellen oppervlakte.

De lengte van een gletscher hangt vooreerst van zijne grootte bij zijne uittreding uit het firngewest af, verder van de snelheid zijner beweging, waarover aanstonds nader, ten derde van zijne dikte in vergelijking der breedte, en ten laatste van de hoogte, waarop het gletscherdal ligt, of van de mate, waarin het tegen de warmte beschut is; want des te langer blijft natuurlijk het ijs vast, en des te wijder kan zich de gletscher benedenwaarts uitstrekken.

Even als een waterstroom, die zich in den zandigen bodem verliest, neemt de gletscher, naarmate hij lager komt, ten gevolge der smelting, in breedte en dikte af; hij verkrijgt daardoor eene tongvormige gedaante. De doorsnede van den gletscher over de lengte vertoont dus eene zeer scherpe, aan het einde echter afgestompte wig. De hoek van die wig is bij den Des-bois-gletscher 4 tot 5°, bij den Aargletscher 3 tot 7°. Waar, door de onregelmatigheden van het dal, de gletscher in de breedte wordt gebroken, wordt zijne ware helling, dat is zijne helling met betrekking tot den horizon, soms zeer gewijzigd. Bij den Rhone-gletscher, en aan 't einde van den Des-bois-gletscher, wast die tot 20 à 30°, en vermindert op sommige plaatsen tot 3°, ja zelfs tot 1°, en nog lager. Forbes spreekt van een zijgletscher van den Miage, die, zonder zich los te rukken, onder 50° helling afhangt. Het stompe einde van den gletscher doet zich zeer steil, en onder eene afgeronde gedaante voor; het kan daarom dikwijls slechts met groote moeite beklommen worden. Aan den voet van deze eindvlakte ligt de ijs-spelonk, waaruit de gletscherbeek het water wegvoert, dat uit het geheele ijsligchaam ontstaat. De hoogte, waarop het gletschereinde boven de oppervlakte

der zee ligt, is door verschillende reizigers bepaald, dewijl het allereerst verschijnen van het ijs, en dus van den oorsprong eener menigte bergstroomen, van eene ijsmassa, dikwijls te midden van een groen, boomrijk landschap, zeker het treffendst in het oog springt. Hugi bepaalt, onder een aantal anderen, de hoogte van het einde des Oberaargletschers op 2274 en die van den Untergrindelwaldgletscher op 1039 ellen. Deze laatste daalt het laagste van alle bekende Alpengletschers af; van daar dat hij het meest door reizigers bezocht wordt. Hij grijpt in het gebied der akkers en vruchtboomen, en heeft dit hoofdzakelijk te danken aan zijne steilheid en noordelijke ligging. Het grootst getal gletschers van den eersten rang daalt tusschen de 1000 en 2300 el. Het behoeft naauwelijks vermelding, dat in de meer noordelijke landen de gletschers veel lager reiken. De kaap Cunnen in Noorwegen wordt bij voorbeeld hoofdzakelijk door een gletscher gevormd, die zich bijna tot aan de zee uitstrekt, en in den zomer alleen eenigzins terugwijkt. Henderson spreekt van een gletscher in oostelijk IJsland, die zoo digt aan de zee is afgedaald, dat hij naauwelijks plaats voor een weg heeft overgelaten. Zoo is het ook aan de kusten van Groenland en aan die van Patagonië gesteld.

Het is noodig, ten einde een juist begrip van het wezen der gletschers te verkrijgen, om zich bekend te maken met het materieel, waaruit zij bestaan, dat is met de stof, die in de hoogere gewesten als sneeuw nederslaat, in de lagere in water oplost, maar tusschen die beide toestanden eene reeks van gedaanten doorloopt. Ik wil trachten den lezer eenige oogenblikken met de beschouwing daarvan onledig te houden.

Boven de 3000 tot 3200 el valt in de Alpen zelden regen; de regenwolken zweven, behoudens enkele uitzonderingen, lager, en wel op 2200 tot 2600 el hoogte. De druppels, die nog mogten vallen, blijven, uithoofde van de geringe hoeveelheid vochts, die tot verzadiging der koude, ijle lucht noodig is, klein en weinig beteekenend. Hoofdzakelijk bestaat derhalve het nedergeslagen vocht, welks hoeveelheid, van 1600 el hoogte af, aanzienlijk afneemt, uit sneeuw. Niet uit groote, losse vlokken, zooals wij ze gewoonlijk

zien; maar even als de sneeuw, die bij zeer koud weder valt, uit kleine, glinsterende naalden en sterretjes, of bij onweders uit kleine korrels, die weder uit fijne ijsnaaldjes zijn zamengesteld. Met zulke fijnkorrelige, bijna poedervormige, drooge, zeer bewegelijke sneeuw, zijn alle toppen en bergruggen, die niet al te steil zijn, bedekt; zij breidt zich op die hoogten tot eentoonige velden uit, die men slechts met moeite kan doorwaden, en die het oog door de verblindende witheid onbeschrijfelijk vermoeijen. Die sneeuw ziet men als zand van de rotsachtige hellingen afrollen, of als stofhoopen, ten spel der winden, overal heen dwarrelen. Aanhoudende luchtstroomen maken de sneeuwvlakten effen, vullen alle diepten, of drijven de sneeuw achter de rotsen, die haar beschermen, tot lang uitgerekte banken, die ons aan onze duinen herinneren. De bewegelijkheid is de voornaamste hinderpaal tegen eene te uitgebreide ophooping, en bewerkt dan ook, dat de ruwe naakte rotsen door die witte bekleeding kunnen heenboren.

De sneeuw behoudt dien poedervorm gedurende het grootste gedeelte des jaars, maar in den zomer ziet men de oppervlakte meestal met eene ijskorst bedekt, of het inwendige, zoo er nieuwe sneeuw op deze korst valt, met dunne ijsblaadjes doortrokken. Men vindt die ijskorsten tot op de grootste hoogten. Saussure vond ze zelfs op den top van den Mont Blanc op 4800 el hoogte. Rendu wil die ijswording uit regen verklaren; maar de zamenstelling van dat ijs en de omstandigheid, dat men dit het meest vindt aan die zijde, welke door de zon wordt bestraald, doet saussure de meer aannemelijke onderstelling uiten, dat de oorzaak in eene werkelijke smelting moet worden gezocht, die niet zoo zeer door de warmte der lucht, als door den onmiddelijken invloed der zonnestralen plaats grijpt. Niet enkel de oppervlakte, maar ook het inwendige der sneeuwmassa kan, door herhaald smelten, met water, en door de opvolgende koude met ijs doordrongen worden. Desor ontmoette bij het bestijgen van den Schreckhorn, op 3500 el hoogte, groote sneeuwvlakten, die geheel doorweekt waren, en het water in elke verdieping te voorschijn deden treden.

Het gebied der hooggelegene sneeuw gaat lager van lieverlede

in firn, in de reeds genoemde korrelachtige sneeuw, over. Zoo verblindend wit als de sneeuw is de firnsneeuw niet; zij is min of meer met stofdeelen verontreinigd. Over hare gansche oppervlakte, heerscht uren ver, eene sombere, zeer vermoeijende eentoonigheid, die noch door rotsen, noch door steenklompen, noch zelfs door scheuren of kloven wordt afgebroken. Van den avond af, den ganschen nacht door, tot des morgens toe, overdekt eene vrij vaste korst de oppervlakte van de firn, die alsdan gemakkelijk te begaan is. Na den middag wordt echter die vlakte weeker, zonder dat de voet van den reiziger er evenwel diep inzakt. De sneeuw verliest door dat smelten hare krystalstructuur, de scherpe hoeken en punten verdwijnen, het aanhangende water bevriest, en vormt rondachtige korrels, die nu en dan zamenhechten en door ontdooijing en weder bevriezen in een grof gruis overgaan; juist deze korrelige, tusschen sneeuw en ijs liggende massa, maakt het eigenaardige wezen van de firn uit, die weder een aantal gedaanten kan doorloopen, eer zij in gletscherijs is herschapen. De sneeuw is derhalve veel minder digt dan de firn. Dolfus zegt, dat 1 el hoog liggende sneeuw, door smelten eene laag water van 8,5 duim voortbrengt, terwijl de firn 33 duim zou opleveren. Schlagintweit stelt den nederslag op de Alpen op 15 tot 19 palm water, waarvan $\frac{3}{4}$ in sneeuw wordt afgezet. De sneeuw, die tot aan het begin van den zomer valt, zou gemiddeld eene laag van 15 tot 17 el dikte vormen. Dat ook in den zomer soms zeer veel sneeuw door den dampkring wordt nedergelegd, ziet men uit een schrijven van Agassiz, op den 1 Augustus 1842. "Sedert 60 dagen," zegt hij, "houdt het rondom ons niet op met sneeuwen; sinds 2 dagen is de temperatuur 1° C. en des nachts hebben wij — 4°, dat is ongeveer 25° Fahr. gehad; ik kan naauwelijks de pen vast houden, om verslag te geven van onze onderzoekingen."

Diep onder de sneeuwoppervlakte neemt hare digtheid, ten gevolge van de drukking van den bovenlast, dermate toe, dat zij tot wezenlijk ijs overgaat, en geheel overeenkomt met dat van den eigenlijken gletscher. Schlagintweit heeft door proeven met de hydraulische pers de mogelijkheid bewezen, om door drukking, en

dus door mechanische kracht, uit de sneeuw 60 tot 68 percent aan lucht en water te drijven, en alzoo ijs te maken. Even als de sneeuw, door het opnemen van bevriezend water, en door de neiging tot zamenhang, tot korrelachtige firn overgaat, zoo vormt zich deze laatste, door verdere voortzetting dier oorzaken, tot gletscherijs. Het korrelachtige maaksel neemt af, naar mate de ijswording verder vordert; de tusschenruimten vullen zich met water, de lucht wordt grootendeels uitgedreven, en er blijven hiervan in de ijsmassa slechts kleine, van rondom beslotene luchtblaasjes achter. Zijn die luchtblaasjes zeer talrijk, en de tusschenruimten van water bevrijd, zoo wordt het ijs door de onregelmatige terugkaatsingen van het licht ondoorschijnend, dof en wit, er ontstaat alzoo wit ijs; want het is eene waarheid, die ook eenigen tijd geleden door den Heer HARTING werd vermeld, (zie Album 1853 blz. 41) dat fijn verdeelde lucht zich altijd wit vertoont. Zijn de blaasjes gering in aantal, de tusschenruimten met water gevuld, zoo wordt de massa meer homogeen; zij is dan doorschijnend en donkerder dan de eerstgenoemde en vormt het blaauwe ijs. NICOLET verkreeg uit 1 kilogr. firnsneeuw 64, uit 1 kilogr. wit ijs 15, en uit evenveel blaauw ijs slechts 1 kubieke Ned. duim lucht.

De ruimte, waarover ik te beschikken heb, gedoogt niet, om ten aanzien der verschillende eigenschappen van het gletscherijs in meer bijzonderheden te treden; deze zijn sedert eenigen tijd een bijzonder voorwerp van onderzoekingen geworden. Dit wete men nog, dat het gletscherijs, zoowel op het hooge Himalayah-gebergte, als op de noordsche en midden-europeesche Alpen, hetzelfde maaksel bezit, en geenszins met dat overeenkomt, waarmede onze waterplassen des winters overdekt zijn; dit blijkt reeds daaruit, dat bij inwerking der zonnewarmte de gletscher-fragmenten, die naar beneden zijn gestort, niet, even als ons ijs, bij gedeelten ontdooijen, maar plotseling tot gruis vervallen, iets, dat ik ook, naar ik meen, van het ijs der Newa heb vermeld gevonden. Men heeft de structuur van het ijs thans over de geheele uitgestrektheid van den gletscher nagespoord, en begint haar dáárom vooral eene grootere opmerkzaamheid te schenken, dewijl zij noodzakelijk met het werk-

tuigelijke der geheele beweging in een naauw verband moet staan.

Eene gewigtige rol spelen de haarspleten in het gletscherijs. AGASSIZ heeft het eerst door proefnemingen aangetoond, dat deze zelfs in digt gletscherijs gevonden worden. Hij goot daartoe gekleurde oplossingen in verdiepingen, die op de oppervlakte aanwezig waren, en deze verspreidden zich, door de capillariteit van de fijne, en niet met water gevulde ledige ruimten, naar alle zijden, zelfs ook in eene opwaartsche rigting. Bij een dezer proefnemingen verscheen na twee uren tijds, op eene diepte van 5 el, de gekleurde stof aan den bovenwand van eene ijsgrot, die men in eene wijde gletscherkloof had uitgehouwen. Op 10 meters diepte onder de oppervlakte van den gletscher, zag SCHLAGINTWEIT aan de wanden eener spleet de kleurstof verschijnen, die op eenige ellen afstands van de kloof was uitgegoten. Ja zelfs waren er in eene gletschergrot, op 60 tot 80 el diepte onder de oppervlakte, sporen van zigtbaar. Door deze haarspleten verklaart men het doorsijpelen van het water, gedurende den nacht, en het daaropvolgend zeer *gelijkmatig* aanzien van de gletschervlakte in den morgen. Men heeft daarom wel eens den gletscher bij eene spons vergeleken, die eene aanzienlijke hoeveelheid water ras kan opzuigen, maar er zich langzaam van ontdoet.

De theoriën, aangaande den oorsprong der haarspleten en haren invloed op het gletscherijs, moet ik almede stilzwijgend voorbijgaan. Ik wil mij echter, om het beeld van den gletscher te voltooijen, thans nog tot de vermelding van drie bijzonderheden bepalen, en wel tot die van de verschijnselen, die de steenbrokken of het bergpuin op den gletscher te weeg brengen, tot die, welke worden veroorzaakt door kloven of breuken, die in het ijs ontstaan, en ten laatste tot die der smelting.

DE GLETSCHERS.

II.

Het is eene bekende zaak, dat alle bergen der aardoppervlakte aan gestadige verweêring en slooping zijn onderworpen, voornamelijk daarin bestaande, dat de vooruitspringende rotsdeelen steeds worden geëffend, terwijl de zwaarte hunne afbrokkelingen benedenwaarts voert. Chemische veranderingen, door de zuurstof der lucht voortgebragt, oplossing van sommige deelen door het water, aanhoudende afwisseling van temperatuur, zijn de eerste oorzaken dezer vernieling. De poriën, kleine holligheden en breuken vullen zich met water; dat water bevriest, zet zich met eene onweêrstaanbare kracht uit, en scheurt de rotsstukken los; wind en stortregens, gestadig vloeijende wateraderen, drukking van de sneeuw, enz. begunstigen het vernielingswerk. De afvallende brokken verhoogen en effenen de dalen, of maken de glooijingen der berghelling zachter. En ligt er een gletscher op den bodem van het dal, dan valt het puin op den rand van den gletscher, of in de opene kloof, die hem dikwerf van den wand des dals afscheidt. Storten de steenbrokken op de firnvlakte, zoo zinken zij er van tijd tot tijd dieper in, en ten gevolge der voortdurende smelting verschijnt eindelijk het van hooger oorden afstammende bergpuin lager af weder aan de oppervlakte, en maakt de afscheiding tusschen firn en gletscher in het oog vallend. Maar deze puinhoopen, van hooger gelegene gewesten afkomstig, staan in menigte verre achter bij die, welke uit lagere streken op den gletscher afdalen. Geen gewest ondergaat eene sterkere vernieling of verweêring dan de 1000 meters breede gordel, waarin de sneeuwgrens valt; want op geene plaats wordt, en hiervan zijn de sneeuwvelden hoofdzakelijk de oorzaak, eene meer bestendige vochtigheid onderhouden, op geene ontbreekt het zoo zeer aan eene beschermende bekleeding van sneeuw of plantengroei, op geene wisselt zoo menigwerf de temperatuur af, als daar. En ziedaar de reden van de uitgestrekte verzamelingen van bergpuin, die op

en rondom den gletscher gevonden worden. Zulke ophoopingen van steenbrokken, zulke ware steendammen, worden *morainen* genoemd; zij strekken zich aan alle zijden van de gletschertong uit, en omgeven haar aan alle kanten. Men onderscheidt ze in zij- of rand-, eind- midden- en grondmorainen. Bij hare beschrijving zal groote beknoptheid in acht dienen genomen te worden.

De randmorainen vormen twee lange steenen wallen, die langs de zijden van het ijs zich uitstrekken, en dáárop, of op de wanden van het gletscherdal rusten. De gletscher brengt dien steenvoorraad gedeeltelijk uit het firngewest mede, en onderweg groeit die oogst gestadig aan. Forbes zag een zijdam van meer dan 60 el hoogte. Wijkt de gletscher terug, dat is wordt hij kleiner, smelt het ijs aan den rand weg, dan laat hij den dam vrij op zich zelven liggen. (Zie fig. 1 bij *a*; zij stelt eene schets voor van den vermaarden Justedalsgletscher, ten N. O. van Bergen, in Noorwegen.) Die steenmuren zijn de meest verwarde opeenstapelingen, die men zich kan voorstellen; steenklompen van alle mogelijke grootte en gedaante, afgerond en hoekig, afgestootene, dikwerf zeer in soort verschillende rotsbrokken, zand, aarde, slijk, enz. alles ligt woest en wanordelijk zamengepakt.



Fig. 1.

De eindmorainen zijn nog grooter, dewijl de gezamenlijke bergfragmenten, die de gletscher op zijnen geheelen weg opvangt, en

voortschuift, ten laatste aan het einde eene plaats van zamenkomst vinden; dáár liggen zij sedert eeuwen opgehoopt. Eindmorainen van 30, 40, 50, ja van 100 ellen hoogte zijn geene zeldzaamheid. De boog, dien de eindmoraine vormt, en wiens bolle zijde dalafwaarts is gekeerd, sluit zich met zijne einden aan de randmorainen aan, en is op eene plaats voor den aftogt van het water der



Fig, 2.

gletscherbeek doorboord. (Zie *C* fig. 2. *DDD* stelt de eindmoraine van den Vieschgletscher *A* voor).

Dewijl aan het einde de afwisseling van den toestand des gletschers, dat is zijne beurtelingsche verlenging en inkrimping door dooijing, zijne voor- en achterwaartsche beweging, zijne *schommeling* derhalve, het grootste is, zoo liggen hier de morainen, soms van 2 tot 5 in getal, en gedeeltelijk dus door het ijs verlaten, als 't ware evenwijdig achter elkander; de buitenste wal toont de lengte aan, die het ijsligchaam voorheen bereikte, de binnenste de grenzen van zijne tegenwoordige uitgestrektheid. De verst verwijderde moraine maakt derhalve voor de toekomst een gedenkteeken uit der voormalige uitgebreidheid van het ijs; zij blijft liggen, evenals de

aanwijzer van den thermometrograaph, die door den terugkeer der vloeistof geen haar breed wordt meêgevoerd. De vlakte, die de gletscher bij zijne terugwijking binnen de moraine laat liggen, noemt men *gletscherbodem*; hij is gewoonlijk met bergpuin of afzonderlijke rotsbrokken overdekt. (Zie *AA* fig. 1).

Ontzettend is de werking van den gletscher, wanneer onder zijne voorwaartsche beweging de dalwanden hem zamenknellen, of wanneer hij op hinderpalen stuit. Hij woelt dan den grond tot op de rotsen, evenals een ploegijzer, om, en drijft alles met onweêrstaanbaar geweld voor zich uit. SAUSSURE zag een steenblok van ongeveer 14 ellen lengte door de ijsschuiving naar beneden storten. CHARPENTIER maakt van een rotsblok van 20 ellen gewag, dat in het dal werd vooruitgedrongen, en zag door het ijs een geheel woud onderwoelen en omverwerpen.

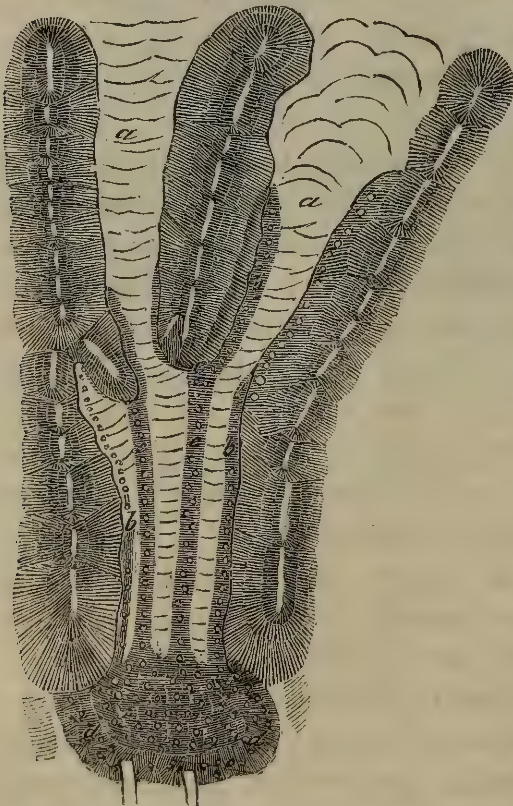


Fig. 3.

De middenmorainen toonen de meest eigenaardige en zonderlingste rangschikking. SAUSSURE zelf bekende ten aanzien van hunnen oorsprong zijne onkunde; CHARPENTIER gaf er echter eene juiste verklaring van. Zij bestaan uit lange rijen van bergpuin, en liggen midden op het ijs; die rijen zijn somtijds tot hooge dammen opgestapeld, of worden door afzonderlijk liggende steenen gevormd; zij dalen over de geheele lengte van den gletscher op diens ijsrug af. De Gornergletscher heeft zoo 7

of 8 scherp afgezette, evenwijdige schakels van steenklompen; de Aargletscher telt er aan de eene zijde der groote middenmorainen 7, aan den anderen kant 8, elk door bijzondere rotssoorten, die haar zamenstellen, gekenmerkt. De genoemde groote middenmoraine, misschien de grootste, die tot hiertoe is waargenomen, bereikt eene hoogte van 42 ellen, en eene breedte, die aan het eene einde meer dan 200 ellen bedraagt. Indien men deze soort van steendammen tot aan hunnen oorsprong, tot zelfs door het firngewest heen, volgt, zoo bemerkt men, dat zij altijd bij een vooruitsprong eener rots aanvangen (zie *CC* fig. 3), die de scheiding uitmaakt tusschen twee gletschertakken, *a* en *a*; de middenmorainen *cc* bestaan derhalve uit de vereeniging van de randmorainen *bb* der beide oorspronkelijke gletscherarmen *aa*; bij de voorwaartsche beweging van deze zijn de steenen, tot ééne massa vereenigd, midden op de vlakte van de tot één gletscher zamengedrongene ijsmassa genomen, en alzoo in eene regte lijn vereenigd gebleven. De steenen, waaruit zij bestaan, zijn altijd *scherp* en *kantig*, dewijl zij, op hunne gladde onderlaag, zonder stooten of wrijven werden afgevoerd.

De grondmorainen eindelijk bestaan uit rotspuin, dat onder den gletscher is zamengehoopt en waarschijnlijk van de randmorainen afkomstig is; zij zijn uit meer vaste steenbrokken gevormd, omdat de ligt breekbare door de geweldige drukking van het ijs worden vermorseld. Dat deze steenen altijd onder eenen *afgeronden* vorm voorkomen, is zeer ligt te verklaren; zijn zij onder het ijs *voortgerold*, zoo vertoonen zij zelden eene volkomen gepolijste oppervlakte; werden zij *voortgeschoven*, dan zijn zij *spiegelglad*, en hier en daar *bekrast met fijne strepen* of groeven; dit zijn de sporen van harde, scherpsnijdende steen- of zandkorrels, die in het ijs waren vastgeraakt. Deze eigenaardige krassen worden spoedig door de beweging der gletscherbeken uitgewischt. Over het algemeen levert de tegenwoordige toestand der natuur geene kracht op, die de gezegde groeven in de steenen kan voortbrengen, en zij maken derhalve, waar zij gevonden worden, en dat is zelfs op vele uren afstands van de ligplaats der tegenwoordige gletschers het geval, een onbedriegelijk kenmerk uit van het aanwezen van vroegere gletschers

daar ter plaatse. (In fig. 2 kondigen de gegroefde en gepolijste steenen *FF* aan, dat de gletscher *A* zich voorheen ook daar uitstrekte; *EE* zijn de rotsdeelen, waarvan de groeven door het water der beek *B* zijn uitgewischt).

Er is dikwijls onder de natuuronderzoekers sprake geweest over de zuiverheid van het gletscherijs. Men vindt hierin namenlijk eene groote menigte van aard- zand- of andere stofdeelen; maar nimmer groote steenbrokken. Sommigen schreven vroeger aan het ijs eene bijzondere kracht toe, waarmede het na langen of korten tijd alle vreemde ligchamen uit zijnen schoot naar buiten drong. Hoe dwaas deze theoriën in dat opzigt zijn mogten, eene uitdrijving van zware ligchamen viel evenwel niet te ontkennen. FORBES verhaalt, om slechts één voorbeeld te noemen, dat eene reistasch, die op den Talèfregletscher in 1836 in eene kloof van het ijs viel, in 1846, 4300 voet verder en 1145 voet lager, boven op het ijs weder te voorschijn kwam. MARTIN verklaart die uitwerping op de volgende natuurlijke wijze: daar de ontdooijing van het ijs, van de firngrenzen af tot aan het einde toe, alle mogelijke diepten bereikt, alle lagen beurtelings oplost, doet zij van lieverlede ook den geheelen steen- en puininhoud voor den dag treden, naar mate de hoogere lagen opgelost zijn, en voert deze als van zelve bovenaan.

Behalve dat zand en slijk, waarmede het gletscherijs verontreinigd is, dit op den togt steeds vergezellen, zijn er nog stoffen van organischen aard, die met den gletscher in dezelfde oorden haar aanwezen ontvangen. Het is eene reeds lang bekende daadzaak, dat laag groeijende planten nog bij zeer lage temperatuur wassen kunnen. Tot op de hoogste toppen der bergen, dáár waar de rotsen zich eeuwig boven het sneeuwveld verheffen, ziet men enkele met korstmossen overdekte plaatsen. SAUSSURE maakt er reeds gewag van bij zijne beklimming van den Mont-blanc, ZUMSTEIN bij die van Monte Rosa, en dus op hoogten van 4600 tot 4800 ellen. SCHLAGINTWEIT telt niet minder dan 40 tot 45 soorten van korstmossen in het hoogste firngewest. Deze organismen hebben zulk een taai en traag werkend leven, dat de enkele warme zomerdagen voldoende zijn, om onder omstandigheden, waarbij alle

chemische omzetting als het ware ophoudt, het organische leven, ondanks de langdurige verstijving, wakker te houden. De roode kleur der sneeuw, die in Julij en Augustus zich over groote vlakte-uitgebreidheden uitstrekt, heeft aan het bestaan van zulke organismen haar aanwezen te danken. Het is opmerkelijk genoeg, dat kapitein ROSS even zulke organische ligchaampjes uit de sneeuwvelden der Poollanden medebragt, als er zich op de firnvlakten bevinden. Mikroskopische onderzoekingen hebben, in deze kleurende zelfstandigheid, zoowel met beweging begaafde, als beweginglooze schepselen doen ontdekken, aan welke allen een tal van namen is toegekend. Ook daar, in die oorden van eeuwige verstijving, heerscht dus nog leven. Ja, zoowel als voor de genoemde, zeer laag groeijende, en laag in rang staande planten, dient de gletscher nog tot woonplaats van infusoriën, en zelfs van insecten. In 't gezelschap der roode korreltjes bevindt zich vooral eene soort van raderdiertje, dat in het water der haarspleten van het ijs, dikwijls eenige duimen diep, naar beneden dringt. VOGT wijst het door den naam van *Philodina roseola* aan, en meende, dat vele roode korreltjes voor de eijeren van dit diertje moesten worden aangezien. Ik sprak ook van insekten. Er leeft op den gletscher een insekt, dat door de bewoners gletschervloo wordt genoemd, en dat reeds lang vóór 1839, toen DESOR het voor de eerstemaal op den Weissthorgletscher ontdekte, bij de bergbewoners bekend was. Het is een klein, zwart, zeer langwerpig diertje, met zes pooten, van geledingen voorziene voelers, dikken kop, en uit zes geledingen bestaand lijf, dat in twee takken eindigt. NICOLET heeft er den naam van *Desoria glacialis* aan gegeven. Het bevindt zich in eene buitengewoon groote menigte onder de steenen op het ijs; neemt men de steenen weg, zoo ontwijkt het al springende naar alle kanten. Volgens COLLOMB sterft het in gedestileerd water, en het voedt zich derhalve met de zeer geringe hoeveelheid organische stof, die zich op den gletscher, en in het gesmolten ijs bevindt. Even als de in het noorden op de sneeuw ontdekte *Boreus hyemalis*, leeft *Desoria glacialis*, die sommigen voor dezelfde insekten-soort houden, bij temperaturen, die in den nacht ver onder het vriespunt

dalen, en waarbij alle levenswerkzaamheid der overige insektenwereld geheel en al wordt onderdrukt.

Uit het voorafgegane is reeds in ruime mate gebleken, dat de doodsche stilte, de volkomene rust en algeheele verstijving, die bij tusschenpoozen in de hoogste gewesten der Alpen heerscht, slechts schijnbaar is. Ook hier is, zooals alom in het geschapene, eeuwigdurende beweging. Dikwijls kenteekent deze zich door doordringende geluiden, die tengevolge van het barsten van het ijs worden voortgebragt, of door het donderend geraas der sneeuw- of ijsstortingen. Want verhoudt zich het gletscherijs, onder den invloed van langzaam en aanhoudend werkende oorzaken, als *eene taaije*, *kneedbare massa*, die het vermogen schijnt te bezitten, om zich van lieverlede te vervormen, tegen snel en geweldig werkende krachten verhoudt het zich als *eene harde*, *brooze stof;* het plant, zonder van inwendigen toestand te veranderen, drukkingen en schuddingen voort, en scheurt, bij sterke spanning, volgens eene op die spanning loodregte rigting. Kloven zijn dus in deze ijsvelden geene zeldzaamheid. Aan den omtrek der grootste firnbekkens vindt men er, die volgens AGASSIZ 300 el lengte, 20 el breedte en 80 el diepte hebben. Somtijds zijn deze kloven gedeeltelijk met van de bergen gestorte, of door den wind aangevoerde sneeuw bedekt, die kleine openingen heeft gelaten, door welke men met levensgevaar in de diepten ziet, die doorgaans op eene tooverachtige wijze met eene groenachtig blaauwe kleur versierd zijn. De *ijskloven*, als zoodanig bij uitnemendheid, zijn scheuren, die aan de te sterke spanning van het ijs haar aanwezen hebben te danken. AGASSIZ hoorde en zag deze, vergezeld van een gekraak, gelijk aan dat van het afschieten van een aantal geweren, tusschen zijne voeten zich vormen, en snel langs den gletscher voortloopen; de hevige schudding van den gletscher maakte zijne gidsen en werklieden zoo bevreesd, dat zij hem in allerijl ontvlugtten. Meestal ontstaan die scheuren door hindernissen in de bedding des gletschers. Dikwijls toch wordt de beweging van het voorste gedeelte der ijsmassa door verwijding of meerdere helling van de bedding versneld, terwijl het hooger gelegene ijs in die snelheid niet aanstonds deelt; de gletscher moet dus dáár scheuren

verkrijgen, waar de grootste spanning of het meeste verschil in snelheid bestaat. Indien de normale toestand weder intreedt, verdwijnen de spleten. Bij groote gletschers bewerken de dwarsscheuren dikwijls breuken in het ijs, waardoor reusachtige, vertikale schijven en platen worden afgescheiden, die als de bladen van een boek onderaan met elkander in aanraking blijven, maar bovenaan gapende kloven doen zien. Door het achter elkander opdringen dier ijsplaten, over den oneffen bodem of over rotsklippen, storten zij nu eens in blokken en gruis over elkander heen, en rijzen dan weder als phantastische ruïnen of muren en torens omhoog. De inwerking van den atmospheer, de warmte der zon, de regen en wind knagen onophoudelijk aan de verwarde massa's, en doen er een labyrinth van kammen, pyramiden en naalden uit ontstaan, dat door alle tijden heen de bewondering der reizigers heeft opgewekt.

De gletscherkloven, spleten en verdiepingen, waarin het water afstroomt, baren, in vereeniging met de onderscheidene morainen, den bezoeker dier woeste oorden groote hindernissen. Heeft hij dikwerf moeite, om laatstgenoemde, wegens hare steilheid en schrikbarende hoogte, te beklimmen, of zich tusschen den chaos van blokken heen te dringen, niet minder bezwaar leveren hem de kloven op. Vaak ziet hij zijne schreden belemmerd door ontzettende scheuren, die hem tot den terugtogt, of het nemen van eenen grooten omweg noodzaken; halve dagen lang kan hij ronddwalen, eer hij te midden van het net van kloven een uitweg vindt. Vele ongelukken hebben dien ten gevolge reeds op de gletschers plaats gevonden. In 1821 stortte de Heer MEURON van Neufchâtel in eene ijskloof van 39 el diepte. Doctor BÜRSTENBINDER van Berlijn gebeurde iets dergelijks in 1846 op den Oetzthalergletscher. Hij werd wel met veel moeite uit de diepte gehaald, maar overleed toch weinige uren daarna. De gids DAVOUASSON viel op den Talèfregletscher in eene kloof; het gelukte hem, door middel van zijn mes, eene soort van trappen in het ijs te beitelen en er alzoo weder uit te komen. Het ongeluk van CHRISTIAAN BOHRER, herbergier te Grindelwald is, hoewel vrij algemeen bekend, eene nieuwe vermelding waardig. Hij viel, terwijl hij eenige schapen en geiten naar den Metterberg wilde

overvoeren, in eene scheur van 25 ellen diepte, en het gelukte hem om, niettegenstaande hij den arm gebroken had, door het onder het ijs liggende kanaal van de gletscherbeek heen te kruipen, en alzoo aan den voet van den Wetterhorn weder te voorschijn te komen.

Zijn de vermelde scheuren van het ijs van dien aard, dat zij, tot beneden doorloopende, eene geheele afscheiding der gletscherdeelen ten gevolge hebben, hetgeen meestal bij gletschers van den tweeden rang plaats grijpt, dan storten de ijsbrokken met donderend gekraak, dat zich uren ver verspreidt, verdelgend naar beneden; op deze wijze werd eenmaal het geheele dal van Martinach, tot aan de Rhone toe, verwoest. Er zijn nog een tal van onheilen aangeteekend, die het afstortend ijs op dergelijke wijze heeft voortgebragt.

Thans tot de vermelding der verschijnselen overgaande, die het ontdooijen van het ijs oplevert, moet ik ook deze in korte trekken zamenvatten. De geheele vorming van den gletscher, dat is, de verandering der sneeuw in firn, en van deze in ijs, berust, gelijk gezegd is, grootendeels op den voortgang, dien het smelten maakt. Tot dat smelten is eene zeer aanzienlijke hoeveelheid warmte noodig. Een Ned. pond ijs toch van 0 graden behoeft, om water te worden, evenveel warmte als 79 ponden water tot 1 graad verwarming noodig heeft. De smeltingswarmte wordt het ijs toegevoerd door *de zon*, *de lucht* en *den regen* of het op het ijs nedergeslagen water. Volgens POUILLET verschaft de zon, bij middelbare geographische breedte, op den middag van een helderen Julijdag, eene hoeveelheid warmte, die, volkomen geabsorbeerd zijnde, op elke vierkante el in een uur tijds 756 Ned. ponden water 1 graad kan verwarmen. Hierdoor wordt dus $9\frac{1}{2}$ pond ijs gesmolten, hetgeen op eene vierk. el ongeveer eene laag van 9 tot 10 streep bedraagt. De werkelijke smelting blijft echter, daar de omstandigheden op of nabij den gletscher veel ongunstiger zijn, verre beneden deze schatting; zij beloopt, gemiddeld genomen, per uur niet veel meer dan $1\frac{1}{2}$ tot 2 streep.

De invloed der lucht op het ontdooijen is zeer ingewikkeld; hij hangt zoowel van de vochtigheid als van de temperatuur af. Enkele dagen uitgezonderd, waarop koude winden over den gletscher waaijen, blijft de ijsvlakte kouder dan de omgevende lucht,

en dit verklaart den oorsprong der koude *gletscherwinden*, die den reiziger, bij de nadering van den gletscher, te gemoet treden. Het ijs werkt dus over het algemeen op de lucht verkoelend, en omgekeerd verkrijgt het bijna altijd van de lucht warmte; zoodat des nachts eene te groote afkoeling verhinderd, en des daags eene wezentlijke smelting bewerkt wordt. Van alle verschijnselen, die tot de smelting bijdragen, is de *Föhnwind*, zooals de Zwitsers hem noemen, de voornaamste. De Föhn is waarschijnlijk eene voortzetting van den meer bekenden Sirocco; tot deze onderstelling draagt vooral de omstandigheid bij, dat hij altijd met den laatstgenoemde gelijke rigting heeft. Het is dus een zuidenwind, en wel een, die in sterkte alle andere in de Alpen overtreft. Een enkele föhndag kan meer sneeuw en ijs smelten, dan vele heldere met zonneschijn bedeelde dagen te zamen; de hoeveelheid gesmolten ijs kan op zulk een dag 91 strepen water bedragen, dat is ruim het viervoud der hoeveelheid, welke gemiddeld de zon voortbrengt. Op den 18 Julij 1841 was de uitwerking van den Föhn in dat opzigt voorbeeldeloos sterk.

De invloed der vochtigheid eindelijk op de ontdooijing is gering. Schlagintweit toch schat de dampdrukking op de hooge toppen hoogstens op 6 tot 7 millimeters kwikzilver; eene drukking, die met het verzadigingspunt van 4° overeenkomt. Gewoonlijk is zij nog veel minder.

De geheele afneming van den gletscher, door de genoemde en nog andere nevenoorzaken, neemt de onderzoeker meestal waar aan in het ijs geslagene palen, of aan de vermindering van de diepste der in het ijs gevallen gaten. Escher had palen op 1,2 el diepte in den Aargletscher geplant; zij lagen na anderhalve maand vrij op het ijs.

Dat ook de morainen den graad van smelting wijzigen, wordt bij eenig nadenken duidelijk. Zij treden op als beschermende bekleedsels tegen de vernieling van het ijs door de warmte. Het ijs, dat aan een middensteendam grenst, wordt 's jaarlijks gemiddeld ééne el lager weggesmolten dan dat, hetwelk onder de steenbedekking ligt, en dit verklaart de vorming der zoogenaamde *gufferlijnen*, die uit dammen of hooge ruggen van zuiver ijs zijn zamengesteld, dat met

eene kruin van bergpuin gekroond is. Na verloop van eenigen tijd worden de dammen door de warmte steeds smaller en zwakker, de steenen rollen er eindelijk af en hunne verheffing herhaalt zich nu daar, waar zij zijn nedergekomen.

Tot die beschermende bedekkingen behooren ook de *gletschertafels*; (zie fig. 4). Hierdoor duidt men afzonderlijke steenblokken aan, die op ijspilaren rusten van 2 tot 3 ellen hoogte, even als het blad eener tafel op haren voet. Het ontstaan der gufferlijnen en gletschertafels wordt op dezelfde wijze verklaard. Tegen de zonnestralen beschut, blijft het ijs onder den steen in stand, terwijl het van rondom wegsmelt; tot deze ontdooijing werkt de steenklomp zelf aanzienlijk mede, door de uitstraling en terugkaatsing der warmte. Schlagintweit vond de dagelijksche daling van verschillende gletschertafels 7 tot 8 streep, terwijl de omgelegene ijsvlakte 28 tot 30 streep zakte. De alzoo ontstane ijszuil wordt van tijd tot tijd aan de zuidzijde door de zonnewarmte het sterkst uitgehold; hierdoor verliest de bovenlast eindelijk het evenwigt, en de steen stort aan den zuidkant op het ijs neder. Het blok wordt nu van lieverlede weder opgeheven, om op nieuw te vallen; zoo wandelt het voortdurend een weinig zuidwaarts.

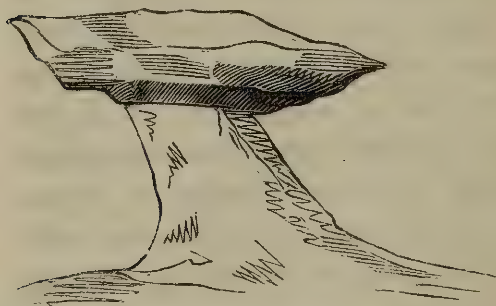


Fig. 4.

Kleine organische ligchamen of uit elkander geworpen aarde of zand leveren een geheel ander verschijnsel op dan de steenbrokken. Dewijl namelijk deze kleine voorwerpen de warmte sterk en spoedig absorberen, en zich derhalve meer verwarmen dan het gestadig op 0 graden blijvende ijs, smelten zij de onderlaag gedeeltelijk weg, dalen onder de ijsoppervlakte, en laten bij die inzinking eene geringe holligheid achter van 10 tot 20 streep diepte, die eene verwonderlijk getrouwe afbeelding of een indruksel uitmaakt van den halm, het blad, het insect, enz. dat op den bodem ligt.

Uit alles wat er tot hiertoe over den toestand der gletschers

gezegd is, blijkt, dat de ontdooijing, volgens de eigenaardige wijzigingen, die zij door plaatselijke omstandigheden als anderzins ondergaat, de hoofdvoorwaarde is, waaronder de gedaanteverandering der gletscheroppervlakte, zoowel in het groot als in het klein, wordt bepaald. De inwerking der wanden van het dal rondt bij de smelting de zijden des gletschers af; de middensteendammen, gufferlijnen en afzonderlijke steenbrokken verkrijgen door dezelfde smelting fondamenten en zuilen van ijs, waarop zij rusten; aderen en beken, menigwerf van aanzienlijke lengte en breedte, doorgroeven het ijs door hun eenigzins warm water; kleine ligchamen veroorzaken verdiepingen van allerlei vormen, enz. Gedurende den zomer ondergaat de ijsmassa door dit een en ander zoovele veranderingen, dat zij in den herfst, door haar verouderd, doorkloofd of gerimpeld, en hier en daar weggezonken voorkomen, naauwelijks meer is te onderkennen. De winter maakt echter alles met zijnen geweldigen sneeuwvoorraad weder effen, en bezorgt het ontzaggelijke ligchaam een vernieuwd, frisch aanzien. Onder het ijs ligt het aanvoeringskanaal, en aan het eind het réservoir der hoeveelheid water, die door het uit de lucht nedergeslagen vocht, door de opbrengst der ontdooijing, door de beken der dalwanden en door de grondbronnen is zamengebragt; dat kanaal is de *gletscherbeek;* zij maakt den hoofdstroom uit, waarin de nevenaderen onder den gletscher hun water uitstorten, — en even als deze beken zich tot één stroom vereenigen, zoo ook eindigen de nevenholen aan het gletschereinde doorgaans in een enkel gewelf, dat zich trechtervormig verwijdt; dat ijshol is de *gletscherpoort;* — hare wijdte is geëvenredigd aan de kracht en den omvang der beek. Bij den Marcellgletscher bereikt de ijsspelonk de hoogte van 20, en bij den Glacier-des-Bois van 33 ellen; zoo verre is het ijs van den bodem opgelost. De wanden dier ijspoort pralen op de sierlijkste wijze met reliefs, die de warmte, door haar knagen en wegbijten, er op gevormd heeft, terwijl het licht, dat, doorgelaten wordende, eene roodachtige, en, teruggekaatst zijnde, eene blaauwachtige tint verspreidt, een verwonderlijk kleurenmengsel oplevert. De gletscherpoort is alzoo de uitgang van het lange en wijde kanaal, waar langs de beek haren geheelen voorraad, onder het ijs door, afvoert. Het mildste

wordt zij door de grondbronnen bedeeld; deze zijn de eenige, die haar bestendig, en dus ook des winters, met kristal-helder water voeden. — Onder het ijs door, is er gezegd; want dat het in het ijs sijpelende water ook eenigzins den onderwand van den gletscher afneemt, is, door onderzoekingen van AGASSIZ, buiten allen twijfel gesteld. Dat afnemen geschiedt intusschen alleen dáár, waar het ijs in een meer zacht klimaat afdaalt; eene ijsbedekking van 20 tot 30 ellen dikte bezit het vermogen, om de winterkoude dermate af te keeren, dat het water ook in dat jaargetijde vloeibaar blijft. Boven, in de meer koude streken, is de gletscher hoogstwaarschijnlijk eeuwig met den aardbodem in onmiddellijke aanraking.

Maar naast het water werkt ook de lucht mede om het ijs aan den onderwand af te knagen; ook de winden spelen er onder door. In wijde holen beweegt zich de lucht, zooals SCHLAGINTWEIT door middel van kruiddamp heeft bewezen, onmiddellijk langs de oppervlakte der gletscherbeek, dus beneden in het kanaal, naar buiten; en dit kan wel niet anders, daar het stroomende water door de wrijving haar medevoert. Boven, langs het gewelf van het ijskanaal, beweegt zich de lucht echter, langs den ijswand, in eene met het water tegenovergestelde rigting. De bovenste luchtstroom had, volgens opgave van laatstgenoemde onderzoekers, 7 graden, de onderste 2 graden warmte, toen de buitenlucht er 10 teekende. Hierdoor wordt het duidelijk, waarom de gletscherholen in hoogte en wijdte, ten gevolge van dooijing, toenemen. Van de lengte-uitgestrektheid van zulke holen levert de zoo straks vermelde redding van BOHRER een bewijs op. SCHLAGINTWEIT drong eens 210 el ver onder den Marcelgletscher door. Hij bemerkte, dat op eenige plaatsen het ijsgewelf door enkele zuilen van ijs werd onderschraagd. Eenmaal verbrak een pistoolschot, dat in de holte van den Rhonegletscher werd gelost, den bovenwand, en twee jongelieden werden daarbij onder het ijs bedolven. Dergelijke instortingen zijn niet zeldzaam. Zij verklaren ook het bij wijlen doorbreken van dikke waterstralen uit de spleten van het ijs; dit water is natuurlijk afkomstig uit den onder den gletscher liggenden waterader; de verzakking van het ijs is wegens zijne dikte aan de bovenvlakte naauw merkbaar.

Agassiz heeft aangewezen, dat de doorsijpeling van het water door het ijs des nachts aanhoudt, en bij helder, schoon weder grooter is, dan wanneer het regent; waarschijnlijk duurt zij door den grooten watervoorraad van den gletscher, bij het naderen van den winter, nog langen tijd met afnemende sterkte voort, nadat reeds alle overige bronnen nagenoeg gestopt zijn. De hoeveelheid water, die de gletscherbeek afvoert, wordt alzoo door verscheidene oorzaken voortgebragt, die of snel en sterk, of langzaam en zwak, tijdelijk of voortdurend hare werking doen kennen. Het water, dat haar, na het boven over den gletscher heeft gestroomd, wordt toegevoerd, is volkomen helder, en heeft, in dikke lagen gezien, dezelfde azuurkleur van het blaauwe gletscherijs; dat der beek is eenigzins troebel, door de medegevoerde schieferdeelen, kwarts, enz, die het een zwart, graauw, of melkachtig aanzien geven. Door haren altijd toevloeijenden voorraad maken de gletscherbeken alzoo de onuitputbare bronnen uit der vloeden en stroomen, die uit de Alpen hun water afzenden; zij voeden zoowel de heerlijke Alpenmeren, die aan het landelijke karakter der gebergten zulk eene eigenaardig stille, wild romantische, of melancholische aantrekkelijkheid geven, als de groote rivieren, die de gemeenschap van landen en volken zoo krachtig bevorderen.

Er is reeds verscheidene malen melding gemaakt van de beweging of afschuiving der gletschers. De daartoe betrekkelijke verschijnselen zullen wij ten slotte alweder beknoptelijk zamenvatten; wilde men ze uitvoerig uiteenzetten, en de verschillende theoriën, die tot hunne verklaring zijn uitgedacht, naar behooren doen kennen, ik zou daartoe de mij toegestane ruimte zeer verre overschrijden moeten.

Tusschen de geboorte des gletschers in het sneeuw- en firngewest, en zijnen ondergang in het gewest des plantengroeis, ligt, als overgangsperiode, *de verschuiving;* zij is het, die licht verspreidt over vele anders onverklaarbare verschijnselen, en wel bepaald over die, welke de morainen en de verbrokkeling des gletschers betreffen. Jammer is het intusschen, dat de zeer uiteenloopende gevoelens der wetenschappelijke gletscherbezoekers ten aanzien van dit punt bewijzen, hoeveel duisters er hierin nog gevonden wordt.

Hugi mat de hoegrootheid der afschuivende beweging van den

Aargletscher aan de verplaatsing, die eene steenen hut onderging, door hem in 1827 op de middenmoraine, juist aan den voet der rots, door welke zij ontstaan was, gebouwd. In 1830 lag die hut 100, in 1836 714 el lager, en in 1840 vond AGASSIZ haar 1428 el dal-afwaarts verplaatst. Van 1841 af, deed AGASSIZ meer naauwkeurige en meer uitgebreide metingen, gedeeltelijk aan steenklompen, wier ligging door vaste punten aan den gletscheroever werd bepaald, deels door rijen palen, die de geheele breedte overspanden, en dienden, om de slooping van het ijs aan de oppervlakte te onderzoeken. Hij vond gemiddeld 's jaarlijks 60 el verschuiving. Een verder voortgezet onderzoek heeft doen zien, dat de beweging van den gletscher niet elk jaar even groot is; ja zelfs zeer aanzienlijk kan uiteenloopen. FORBES verkreeg door waarneming der verplaatsing, die de bovengenoemde reistasch van een gids op den Talèfregletscher onderging, van 1836 tot 1846 's jaarlijks 131 el; en door de ladder, die SAUSSURE op den Mer-de-glace had verloren, van 1788 tot 1832 's jaarlijks 114 el verschuiving van het ijs. Uit de aanteekeningen, door verschillende reizigers aangaande die beweging gehouden, blijkt dat, hoe grooter de gletscher is, des te eenpariger zijne beweging schijnt te zijn; dat deze, van den rand af naar het midden gerekend, eerst snel, en vervolgens langzaam toeneemt, terwijl zij in het midden weinig afwisselt; waaruit FORBES eenige overeenkomst afleidt met de beweging van een waterstroom, wiens aan den oever grenzende deelen door oneffenheden worden tegen gehouden. De afschuiving is inderdaad een voortdurend, langzaam, ongelijkmatig vloeijen, dat noch op plaatsen, waar men geheel aan elkander verbondene ijsdeelen vindt, noch op die, waar het ijs verbrokkeld is geworden, noch door de zomerwarmte, noch door winterkoude wordt gestoord. Het bovenste gedeelte van den gletscher schijnt ook eene grootere snelheid te bezitten dan de dieper gelegene ijsdeelen. DOLLFUSS en MARTIN plaatsten twee staven in het ijs; de eene op 1, de andere op 8 el diepte. In 18 dagen tijds was de eerste de tweede 2 palm vooruit. De dikte van het ijs en de helling van het gletscherbed wijzigen de beweging aanmerkelijk; en hierin vindt FORBES al weder bijzonderheden terug, die eene

stroombeweging kenmerken. Even als bij onophoudelijk vloeijend water, zegt hij, hangt de snelheid der verschuiving van drie omstandigheden af: 1° van de helling van het gletscherbed, 2° van de doorsnede der ijsmassa, en 3° van de hinderpalen des bodems en der zijwanden; zij neemt toe, wanneer de beide eerste grootheden vermeerderen, en vermindert, wanneer de laatste grooter wordt.

In de aangewezene langzame, altijddurende beweging ligt niet alleen de oorzaak der ontdooijing, der vervorming van het ijs, der rangschikking van het bergpuin, der scheuring en verbrokkeling; maar zij is ook de eenige, waardoor de gletscher het middel kan blijven uitmaken, dat de natuur gebruikt, om de in vasten toestand nedergeslagen dampen uit de hoogere gewesten, met behulp der warmte, in de lagere oorden tot ontdooijing te brengen. De gletscher is het voertuig daartoe. En wat nu de oorzaak dier beweging betreft, hierin wijken de theoriën, zooals gezegd is, sterk van elkander af. SAUSSURE neemt de zwaarte als zoodanig aan. Alle gletschers, zegt hij, liggen op een hellenden bodem; allen hebben, zelfs midden in den winter, eenen waterstroom onder zich, die tusschen het ijs en den grond, die het draagt, afvloeit. Men begrijpt alzoo, dat de ijsmassa's, onder zulke omstandigheden, van tijd tot tijd van den hellenden bodem moeten afschuiven. Deze redenering verklaart intusschen op verre na alle verschijnselen niet, en daarom is zij ook reeds door AGASSIZ en anderen aangevallen. De voornaamste tegenwerpingen berusten op de omstandigheid, dat er geen het minste verband is tusschen de snelheid der afglijding en de helling van het dal, en dat de beweging ook geene versnellende is, zooals zij het volgens die onderstelling zijn moest. Niettegenstaande deze en nog andere geopperde bezwaren, beginnen de tegenwoordige natuurkundigen aan de theorie van SAUSSURE meer en meer gewigt te hechten, vooral sedert HOPKINS proeven in het werk stelde met ijsblokken op vlakken, die onder verschillende hoeken, tot zelfs onder eenen van 40 minuten helden, en daarop nog afschuiving waarnam. Het kan ook de bedoeling van SAUSSURE niet geweest zijn, om, bij het vaststellen eener afglijding, alle vormverandering en betrekkelijke beweging der deelen onderling uit te sluiten; daar

zij toch geene verklaring geeft van de beweging der hoogliggende secundaire gletschers, noch van die der poolgewesten, daar deze op hunne basis zijn vastgevroren.

SCHEUCHZER, de onvermoeide onderzoeker van den Zwitserschen bodem, gaf als oorzaak der beweging de uitzetting van het water bij de bevriezing op. Het water, meende hij, dat van de met ijs bedekte bergen en rotsen afvloeit, moet, wanneer het in de barsten en openingen van het ijs zich verzamelt en hierin bevriest, eene grootere ruimte innemen; daardoor dringt het naar alle zijden het ijs weg, en zal derhalve met het ijs ook zand, steenen enz. voorwaarts drijven. CHARPENTIER en AGASSIZ hebben dit denkbeeld verder doorgevoerd; zij verklaren uit dit verschijnsel ook de uitwerping van vreemde ligchamen. Hiertegen heeft men hoofdzakelijk de bedenking opgeworpen, dat de vermeerdering van volume der haarspleten op die wijze slechts $\frac{1}{8}$ of $\frac{1}{9}$ harer ruimte kan bedragen, en dat na eenige herhalingen de verandering onmerkbaar klein zal moeten worden, met andere woorden, dat de geheele gletscher eene zeer digte massa zou uitmaken. Hierbij komt, dat elke moleculaire uitzetting, hetzij die door warmte, door opslorping van vochten of een inwendig bevriezen plaats grijpe, bij eene rondom vrij liggende massa, naar alle zijden zich openbaart, en van de plaats, waar het zwaarte-punt ligt, als van een vast, onbeweeglijk punt uitgaat, en bij eene, aan den eenen kant tegengehoudene massa, naar het vrije einde zich voortplant. Beschouwt men nu de firngrenzen als het vaste steunpunt van den gletschertong, dan zal, zonder op de wrijving acht te slaan, van de firn tot aan het einde toe, de snelheid der voortschuiving moeten toenemen; en wanneer men de wrijving over de geheele lengte in rekening brengt, zou de gletscher zich naar boven ook moeten uitzetten, iets, dat bij de zorgvuldigste waarneming niet is gebleken. Eindelijk is het bevriezen van het water in den gletscher ook aan zeer veel twijfel onderworpen. SAUSSURE ontkent die inwendige ijswording.

Op deze wijze zoude men kunnen voortgaan met de theoriën van HUGI, RENDU, FORBES, HOPKINS, SCHLAGINTWEIT enz. te ontwikkelen; ik zou daardoor een waas van geleerdheid over dit opstel

verspreiden, dat ik tot hiertoe zorgvuldig heb willen vermijden. Zooveel is zeker, dat de zwaarte in het afglijden de hoofdrol speelt, en dat het gletscherligchaam bij die beweging eene taaiheid en weekheid openbaart, waarvan de oorzaak nog niet genoegzaam is opgehelderd.

Evenals het leven in het algemeen slechts onder den opwekkenden invloed der warmte zich kan uiten, zoo ook vordert het eenige leven, of liever de eenige beweging des gletschers, waardoor hij als het ware aan het algemeene leven deelneemt, warmte. Zij is het, die tot de vermindering of terugwijking des gletschers bijdraagt, vooreerst door de smelting en verdamping, ten andere door de in elkander storting, die, tengevolge van de ondergraving der gletscherbeek, plaats grijpt. Zij wordt in die vermindering tegen gewerkt vooreerst door de massa sneeuw, die in den winter jaarlijks de firn met eene vernieuwde laag vermeerdert, ten tweede door de beweging of het afvloeijen van het ijs, waardoor het in de lager liggende gewesten geraakt. Waren deze twee tegenover elkander gestelde werkingen gelijk, dat is, hieven zij elkander wederkeerig op, zoo zou de gletscher, wat zijne grootte betreft, onveranderd blijven. Dit evenwel is doorgaans het geval niet; men ontdekt menigwerf, dat de eene de andere overtreft. Er vertoont zich niet alleen, door toeneming gedurende het koude, en terugwijking in het warme jaargetijde, eene jaarlijksche schommeling in de grootte en de ligging des gletschers, maar er zijn ook aangroeijingen en verminderingen over eenige weinige of wel over een groot getal jaren merkbaar. Om van den invloed der meteorologische werkingen in een geheel jaar, of over eene menigte jaren, eene heldere voorstelling te kunnen verkrijgen, moet men eene reeks van middelbare jaren tot grondslag leggen, in welke de gletscher eenen bestendigen normaaltoestand bereikt, zoodat aan het einde van zulk een jarenverloop, het voorkomen, de grootte en geaardheid op nieuw dezelfde zijn, als in den beginne. Alle onderzoekingen leiden er toe, om vast te stellen, dat in eene gegeven luchtstreek en onder eene gegevene gesteldheid, wat de ligging der bergen betreft, zulk eene normaalgrootte van den gletscher plaats grijpt, bij welke dus de geheele

vereffening van de tegen elkander overstaande oorzaken aan het einde der periode mogelijk is.

Treedt men uit den tegenwoordigen tijd in het verledene, zoo verbindt zich als van zelve aan de schommelingen in de grootte van den gletscher de vraag, naar het al of niet toenemen van het ijs, naar het al of niet woester of onvruchtbaarder worden der berggewesten. De Alpenbewoners meenen, dat over het geheel in de laatst verloopene eeuwen, de gletschers, bij de gezegde schommelingen, meer in uitgebreidheid gewonnen dan verloren hebben. Is dit zoo, dan volgt daaruit, dat naast de jaarlijksche, periodieke, en de grootere, onregelmatige schommelingen, nog langzaam voortgaande, zich over grootere tijdruimten uitstrekkende veranderingen plaats grijpen. Er zijn daartoe betrekkelijk vele gebeurtenissen bekend geworden, waarvan slechts de volgende zullen worden vermeld.

In vroegeren tijd hield de gemeente Bagnes, in Wallis, over den Col-fenêtre met Piemont gemeenschap; thans biedt de Durandgletscher den muildieren eene bijna onoverkomelijke hinderpaal.

Er bestaan akten van een proces tusschen de gemeente Bagnes en Liddes, over een woud, welks plaats thans geheel en al door eene dikke ijsmassa is overdekt.

Eertijds zou de overtogt van Courmajeur, boven over, naar Chamouny dikwerf gemaakt zijn. Sedert 1781 is hij door het ijs uiterst moeijelijk geworden.

Aan den regteroever van den langen Aletschgletscher bevindt zich een gehucht, dat voor 200 jaren ver van den gletscher lag, en thans door diens morainen voor een groot deel is gevuld.

De verbinding van Zermatt, achter den Dent blanche heen, in 't Eringerdal, was vroeger zelfs voor geheele processiën begaanbaar; thans behoort zij tot de moeijelijkste overtogten.

Nog talrijke andere voorvallen, als de omwoeling van vruchtbare weiden, de verwoesting van eeuwenoude bosschen, de vernieling van hutten, de afsluiting van dalen enz., schijnen met de waarnemingen van GRUNER, COLLOMB, SCHLAGINTWEIT, enz. den vooruitgang der gletschers te bewijzen. Het zou evenwel veel te voorbarig zijn, om uit zulke verschijnselen tot eene algemeene afneming en

verarming van het klimaat te besluiten. Menig voorbeeld van het woester en armer worden der Alpen vindt zijnen grond in de nalatigheid der bewoners, die meer aanlokkelijke, meer winstgevende bronnen dan de landbouw hebben leeren kennen. Eene menigte dalverbindingen zijn verlaten, dewijl het verkeer in andere rigtingen en langs betere wegen geopend werd. Bovendien is het eene op ondervinding gegronde waarheid, dat de mensch geledene verliezen of rampen langer in het geheugen bewaart dan verkregene voordeelen. Intusschen zijn er te veel bewijzen van eene algemeene aangroeijing der Alpen-gletschers in de 17[de] en 18[de] eeuw, dan dat zij geheel en al zouden wederlegd kunnen worden. Om evenwel deze veranderingen te verklaren, behoeft men nog geenszins eene aanmerkelijke daling der middelbare jaarlijksche temperatuur aan te nemen. Naar de grootte der tegenwoordige schommelingen te oordeelen, kan reeds, óf eene lange reeks van onvoordeelige jaren, óf eene andere verdeeling der warmte en van den nederslag over de verschillende jaargetijden, óf eene afwijking in de vochtigheidstoestanden, zoo deze buitengewone verschijnselen langen tijd aanhouden, tot de gezegde verklaring voldoende zijn; want de gletscher maakt eenen uiterst gevoeligen meteoroskoop uit, die slechts door reusachtige verlengingen en verkortingen zijn evenwigt terugneemt. Men behoeft inderdaad geene vrees te voeden voor eene voortgaande vergletschering der Alpen; het laat zich vermoeden, dat ook de zich over lange tijdruimten uitstrekkende veranderingen der gletschers, even als bij de luchttemperatuur en het aard-magnetismus het geval schijnt te zijn, als grootsche, kolossale schommelingen, dat is als voor en achteruitgaande bewegingen, behooren te worden aangezien. Venetz alleen toch beschrijft 34 gevallen uit de Walliser Alpen, waaruit blijkt, dat verscheidene verlatene morainen, die thans op uren afstands liggen van de tegenwoordige gletschers, met planten en bosschen bekleed waren.

Hoe lang de beschrevene, schrikbarende ijsophoopingen, ter plaatse, waar zij thans liggen, aanwezig zijn geweest, is ten eenenmale onbekend. Agassiz, die vooronderstelt, dat er na den tertiairen tijd een tijdvak op onze aarde heeft bestaan, waarin het grootste gedeelte

harer oppervlakte met eene onmeetbare massa bevroren water was bedekt, een tijdvak, waarin alle leven werd vernietigd, alle overblijfselen van alle mogelijke soorten van organismen onder dat ijskleed werden bedolven, kortom, dat er een *ijstijdvak* is aanwezig geweest, noemt de tegenwoordige gletschers de overblijfselen van dat tijdvak, het overschot van de algemeene vergletschering, de oorden tot welke deze is terug getrokken of ingekrompen. Voor deze vooronderstelling pleiten zeer vele verschijnselen; maar of zij juist zij of niet, in elk geval zijn de gletschers ouder dan het tijdstip, waarop de mensch zich in die streken eene woonplaats koos, en waarschijnlijk ouder dan het bestaan van den mensch op aarde.

Over hunne vroegere uitgebreidheid laat zich evenmin met zekerheid eene uitspraak doen. Door de onschatbare onderzoekingen van DESOR en AGASSIZ, met geringachting van hun leven tot stand gebragt, is uit de afgeronde, gepolijste en gegroefde vlakten der rotssteenen bewezen, dat het ijs zich eenmaal 600 el boven de tegenwoordige gletschers heeft uitgestrekt. En wat de horizontale rigting betreft, er laten zich overblijfselen van morainen in alle streken, in eene noordelijke en zuidelijke rigting, aanwijzen. Deze verdwaald liggende fragmenten der morainen, *zwerfblokken* genaamd, die, vooral wat ons werelddeel betreft, in de landen langs de Oostzee en ook in ons land in menigte gevonden worden, wijzen ons de Noordsche en Midden-Europeesche Alpen aan, als het uitstralingspunt van verhevene natuurverschijnselen, als het middelpunt, werwaarts de terugwijking der algemeene vergletschering zich gestadig rigtte, alhoewel dan ook het meerendeel der zwerfblokken, die in de diluviale gronden van ons vaderland en van Noord-Duitschland verstrooid liggen, niet regtstreeks door van de bergwanden afdalende en daarmede nog zamenhangende gletschers, maar veeleer door de daarvan afgebrokkelde en in de opene zee voortgedreven ijsvelden of ijsbergen, werden medegevoerd. Het wondervolle tijdvak, waarover de werkzaamheden van CHARPENTIER, DESOR en AGASSIZ zich hebben uitgestrekt, kan hier niet verder worden beschreven; met weinige woorden heb ik slechts het verband willen aanroeren, dat er bestaat tusschen den tegenwoordigen tijd en dien, welke in een ver verleden ligt.

Ik heb de mij voorgestelde taak thans ten einde gebragt. Welligt zijn er onder de lezers, die de beschrevene natuurverschijnselen met eigen oog mogten aanschouwen; ik kan den wensch niet onderdrukken, dat het hun allen eenmaal mogt gegeven zijn om over die onvergankelijke gewrochten den blik te laten weiden; want door het onbeschrijfelijk verhevene, dat die aanblik oplevert, door de eigenaardige natuur van het verschijnsel, door het zonderlinge contrast, dat het met de aangrenzende gewesten vertoont, door de gedachte aan de bestemming, die de Schepper daaraan heeft aangewezen, door de ontzetting, die het gemoed aangrijpt, bij het aanschouwen der verbazende uitgebreidheden van vast geworden water, die in alle rigtingen door eene menigte gapende kloven van onpeilbare diepte doorgroefd zijn, en omgeven van torens, loodregte muren en banken van ijs in de zeldzaamste vormen, tegen eenen achtergrond van zwarte, hemelhooge rotsen, door dit alles wordt een indruk op het gemoed te weeg gebragt, wiens weldadige werking nimmer wordt uitgewischt.

IETS OVER WASSCHEN EN BLEEKEN.

DOOR

W. M. LOGEMAN.

De onlangs overledene hoogleeraar JOHNSTON te Edinburg heeft in het begin des voorleden jaars een boek uitgegeven, getiteld *Chemistry of common life*, waarvan spoedig twee vertalingen in het Duitsch en dezer dagen ook eene in het Hollandsch het licht hebben gezien.[1]) 't Is te hopen, dat dit werk ook bij ons vele lezers vinde. Bijna al de toepassingen der scheikunde op het dagelijksch leven zijn daarin behandeld op eene wijze, waarover ik hier niet uitweiden wil, omdat het mijn doel niet is, eene aankondiging van het boek te schrijven, en ook daar ik hoop, dat voor vele lezers van dit album die uitweiding overtollig zijn zoude, omdat zij het boek reeds bezitten en er dus zelf over oordeelen kunnen.

Bijna al de toepassingen, zeide ik boven. Het aan het hoofd van dit opstel genoemde onderwerp namelijk, hetwelk uit zijnen aard zeker tot de "scheikunde in 't dagelijksch leven" behoort, is in JOHNSTON's werk niet, of slechts in het voorbijgaan behandeld. Moeten wij hieruit afleiden, dat in het land waarvoor hij schreef, de manier van wasschen onverbeterlijk is en de alom verspreide begrippen dienaangaande helder en klaar zijn? Men zoude dit er bijna uit opmaken; want ware er verbetering noodig, dan zoude deze gewis door eene opzettelijke behandeling van dit onderwerp door eenen schrijver als JOHNSTON zeer zijn in de hand gewerkt. En zou nu de manier van wasschen in ons vaderland voor geene verbetering vatbaar zijn? Die vraag vindt haar antwoord in dat op eene andere: *worden* onze kleedingstukken, de gunstige uitzonderingen natuurlijk niet te na gesproken, waarlijk *gewasschen*, dat

---

[1]) De scheikunde in het dagelijksch leven, naar het Engelsch van JOHNSTON, door Dr. GUNNING. Sneek, VAN DRUTEN EN BLEEKER.

is door eene zeepoplossing, hoogstens met behulp van eenig wrijven en kneden met de handen, van het daaraan en daarin hechtend vuil bevrijd? En het antwoord hierop kan niet twijfelachtig zijn; het moet volmaakt ontkennend luiden! Neen, in de meeste gevallen is er geen sprake van wasschen in den bovenbedoelden zin; het "goed" wordt gestoten, geperst, gestampt, gekneed, gemalen, kortom aan allerlei beproevingen op de sterkte onderworpen, zoodat het dikwijls van éénmaal wasschen veel meer slijt dan van acht dagen en langer gebruik.

Gold deze waarheid alleen de kleedingstukken der meer gegoeden, dan nog ware zij te bejammeren; want ook van en voor den rijksten is eene vernietiging van waarde schade voor hem en voor het algemeen. Maar dubbel betreurenswaard is het, als de kleedingstukken van armen en geringen ook op zulk eene wijze mishandeld worden. En wil men weten hoe het veelal daarmede gaat, er bestaat eene gemakkelijke gelegenheid daartoe in eene der grootste steden van ons vaderland, in Rotterdam, waar de mindere klasse de gewoonte heeft om het wasschen niet in, maar voor de woningen, op straat dus, op de stoep te verrigten, en zeker nog op vele andere plaatsen. Gaat men daar des dingsdags, welke daar de algemeene waschdag schijnt te zijn, door de achterbuurten, dan staat men verstomd over de vlijt en de inspanning, waarmede zelfs de armoedigste er zich op toelegt om de kleedingstukken, die zij heet te wasschen, zoo veel mogelijk te vernielen. Elke vrouw is daar gewapend met een kort afgesleten zoogenaamd heiboendertje; zij legt het stuk linnengoed tegen den rand van hare waschkuip of op een daarover gelegd plankje en boent er op los met eene kracht, als of ze nijdig was, dat het zoo lang heel was gebleven. Toen ik dit voor het eerst zag, gevoelde ik grooten lust om eens aan eene dier ijverige linnen- en katoenvernielsters te vragen, hoe veel dozijn van elk stuk zij nog wel in hare linnenkast had; maar de vrees om eene of andere min aangename demonstratie uit te lokken, hield mij terug. Had ik een antwoord naar waarheid op zulk eene vraag kunnen bekomen, dan zou daarin zeker van geene dozijnen, bij vele misschien niet eens van stukken sprake geweest zijn.

Ik zou hier nog veel kunnen bijvoegen. Zoodoende zou ik

evenwel gevaar loopen eene inleiding te schrijven, grooter dan het stuk zelf, en toch het doel van die inleiding niet nader te komen. Dit doel is geen ander dan om bij den lezer eenige belangstelling op te wekken in het onderwerp, dat ik ga behandelen en hem er dus toe te brengen om met geduld kennis te nemen van eenige oogenschijnlijk vrij banale herinneringen en ontwikkelingen, die ik, zal ik maar eenigzins duidelijk zijn, daarbij noodig heb.

Iedereen weet, dat sommige stoffen in water oplosbaar zijn, andere niet. Suiker b. v. met eene genoegzame hoeveelheid water in aanraking gebragt, vermengt of verbindt zich daarmede zoo innig, dat het voor 't oog daarin volkomen verdwijnt. Men behoeft evenwel zulk eene oplossing van suiker slechts op eene niet te koele plaats onbedekt neder te zetten, waarbij het water langzamerhand verdampt, om te bemerken, dat dit verdwijnen slechts schijnbaar is geweest, want na eenigen tijd ziet men de suiker in fraaije kristallen, klontjes, weder in het vocht te voorschijn komen, hetgeen begint zoodra het water zoover is verminderd, dat de aanwezige hoeveelheid niet meer toereikend is, om al de suiker opgelost te houden. De ondervinding leert ook, dat dit oplossen bespoedigd wordt en dat dezelfde hoeveelheid suiker in minder water opgelost worden kan, als dit laatste verwarmd is.

Andere stoffen daarentegen zijn in het geheel niet oplosbaar in water. Een stuk krijt b. v. kan in water dagen achtereen blijven liggen, het kan daarin worden gekookt zelfs, zonder — als het water zuiver is althans — daarin eenige merkbare verandering te ondergaan. Even onoplosbaar als dit zijn alle vetstoffen. Olie, reuzel, traan, welk plantaardig of dierlijk vet men ook neme en hoe men het ook aanlegge, in zuiver water ondergaan zij geene de minste verandering. Men kan ze evenwel in water oplosbaar maken. Kookt men b. v. olie of vet met water, waarin eene genoegzame hoeveelheid voorhanden is van eene dier stoffen, die in de scheikunde onder den naam van alkaliën bekend zijn, dus in eene oplossing van potasch of soda b. v., dan vormt dit vet spoedig met het water een geheel, dat naar de verhouding der beide stoffen tot het water meer of minder vloeibaar is. Het vet is nu echter niet, *als*

vet, in het water opgelost, maar het heeft zich met de potasch of de soda eerst innig vereenigd, of, zoo als de scheikundige zegt, verbonden, en de door deze verbinding voortgebragte stof, waarop wij later nog terug zullen komen, is in water oplosbaar. Onder potasch en soda versta men hier niet de stoffen welke onder die namen in den handel voorkomen, maar de meer zuivere, in de scheikunde zoogenaamde bijtende potasch en soda.

De boven aangehaalde feiten bevatten de verklaring van hetgeen er bij het wasschen van ons linnengoed geschiedt. Bij het gebruik wordt dit vuil, er plaatsen zich allerlei stoffen, uit het ligchaam en van buiten afkomstig, daarop en tusschen de vezelen, en deze moeten door het wasschen verwijderd worden. Waren deze stoffen nu in water oplosbaar, dan zou een eenvoudig uitspoelen in dit vocht reeds toereikend zijn om het linnengoed te reinigen. Maar zij zijn dit niet, zij bestaan voor een groot deel uit vetstoffen of althans uit de zoodanige die met de vetten daarin overeenkomen, dat zij zich met alkaliën verbinden, en dat de bij deze verbinding voortgebragte nieuwe stoffen in water oplosbaar zijn. Men zou dus in eene oplossing van potasch of soda in water kunnen wasschen, maar liever gebruikt men daartoe eene oplossing van *zeep*. Zeep is niet anders dan eene verbinding van potasch of soda met vet, of eigenlijk met een bestanddeel van het vet. Om niet in te groote, voor ons onderwerp niet volstrekt noodige wijdloopigheid te vervallen, zal ik hier evenwel dit laatste punt niet nader ontwikkelen. Alleenlijk merk ik nog in het voorbijgaan aan, dat onze gewone, weeke en donkergroen gekleurde zeep uit vet en potasch is bereid; terwijl de harde, zoogenaamde Spaansche zeep en de reukzeepen uit soda met eenige vetsoort worden verkregen. Men zou nu kunnen vragen, hoe de zeep het vuil uit de kleederen oplosbaar maken kan, daar het alkali daarin reeds met vet is verbonden en dus zich niet, even als of het vrij ware, met de in de kleederen voorhandene vetstoffen verbinden kan. Dit zou ook onverklaarbaar zijn, indien men niet bekend was met eene hoogst merkwaardige eigenschap der zeepen. Alle zeepsoorten namelijk kunnen in eene betrekkelijk geringe hoeveelheid waters opgelost worden zonder eenige verandering

te ondergaan; maar zoodra zij met eene groote hoeveelheid water in aanraking worden gebragt, verdeelen zij zich in twee afzonderlijke deelen, welke nevens elkander in het water opgelost blijven, maar, na eenigen tijd rustig staan, zich in twee ook uiterlijk verschillende lagen van elkander scheiden. Het eene zou men nog zeep kunnen noemen, maar eene zeep, waarin met dezelfde hoeveelheid vet eene veel mindere hoeveelheid alkali verbonden is; het andere is alleen alkali. Als nu een stuk linnengoed in zulk eene oplossing van zeep in veel water wordt gedompeld, dan is het dit laatste deel, het vrije alkali, hetwelk zich met het vuil verbindt en dit grootendeels oplosbaar maakt.

Men zou hierbij wederom, daar het toch blijkt, dat alleen het vrije alkali de van de zeep verkregen werking verrigt kunnen vragen, waarom men deze bezigt, liever dan dadelijk vrij alkali aan te wenden. Deze vraag vindt haar antwoord ten eerste in de omstandigheid, dat dit laatste, het zij in den droogen toestand, het zij in oplossing, niet dan met bijzondere voorzorgen zoo bewaard kan worden, dat het *vrij* alkali blijft. Er bevindt zich namelijk in onzen dampkring in geringe, maar toch voor velerlei allerbelangrijkste zaken geheel toereikende hoeveelheid, eene zekere gassoort, koolzuur genaamd. Dit zuur is een groote vriend van alle alkaliën, die het van haren kant gretig tot zich nemen en zich daarmede verbinden, waar zij het maar magtig kunnen worden, en dus ook zoodra zij aan de lucht zijn blootgesteld. Maar na deze verbinding is het geen vrij alkali meer, en zijne werking op vetsoorten, hoewel niet geheel weggenomen, is toch buitengewoon verminderd. Men zou dus, in plaats van zeep in een open bak, als hulpmiddel bij het wasschen, alkali in eene goed gesloten glazen stopflesch voorhanden dienen te hebben, hetgeen te lastig is. Bovendien is het eerstgenoemde deel van de zeep, de verbinding met veel vet, volstrekt niet nutteloos bij het wasschen. Zij houdt de stoffen lenig en glad en vergemakkelijkt dus de bewerking. Bij het gewone wasschen is dus zeep niet wel door iets beters te vervangen.

Bestond het vuil van ons linnengoed alleen en uitsluitend uit vet, dan zou het genoegzaam zijn om, nadat het eenigen tijd met

de zeep-oplossing in aanraking en daarvan goed doortrokken was, het uit te spoelen, te wringen en te droogen. Maar dit is niet zoo. Bij velerlei gebruik komt het linnen, geheel of voor een gedeelte, met de lucht in aanraking; het stof, dat steeds daarin zweeft, wordt meer of min door het linnen opgenomen en door het daarin reeds aanwezig of later toetredende vet, als een bindmiddel, vastgelegd. De zoo gediend hebbende stukken moeten nog met de hand gereinigd, zij vooral moeten in den zin, die men gewoonlijk aan dit woord hecht, gewasschen worden. Bij dit wasschen wordt wat uitwendig zit weggewreven, en ook wat in het linnen is gedrongen, door het herhaalde bevochtigen en uitpersen naar buiten gedrongen en verwijderd.

Het is niet zonder reden, dat men de zeepoplossing gewoonlijk warm, ja zoo heet mogelijk aanwendt. Alle scheikundige werkingen, dus ook de bovenbeschrevene, waarop het wasschen berust, geschieden des te schielijker en krachtiger, naarmate de stoffen, bij welke zij plaats hebben, zich op hoogere temperatuur bevinden. Kon men dus het water in onze gewone waschkuipen een tijdlang kokende houden, dan zouden de onreinheden in het linnen veel vollediger opgelost en losgemaakt, en dus het eigenlijke wasschen veel vergemakkelijkt worden. Ja, bij dien warmtegraad zou men zelfs geen vrij alkali, dus geen zeep noodig hebben voor die voorloopige bewerking; men zou met het zout, dat door verbinding van bijtende soda of potasch met koolzuur gevormd wordt, met de gewone soda of potasch uit den handel, kunnen volstaan en alleen bij het eigenlijke wasschen een weinig zeep behoeven te gebruiken. Maar in eene houten waschkuip is het water niet dan met behulp van eenen nog al omslagtigen toestel aan het koken te brengen en te houden. Men dient dus eene waschkuip te nemen van metaal, van ijzer b. v. Is deze groot en ruim, zoodat het goed er om zoo te zeggen in zwemmen kan, dan heeft men veel soda en veel vuur noodig; zij moet dus maar even groot genoeg zijn om de gewone hoeveelheid waschgoed te kunnen bevatten, maar er dan ook op ingerigt zijn, om het vocht gedurende het koken eene zooveel mogelijk onbelemmerde circulatie door het linnengoed heen te veroorloven. Zoo

zijn de *waschtoestellen* ingerigt, die sedert een paar jaren door den Heer J. DOEDENS alhier worden vervaardigd. Door het gebruik dezer toestellen is eene stelling ten volle bevestigd, die ik gaarne reeds dadelijk had ter nedergeschreven, toen ik boven over het weinig doelmatige van onze gewone wasscherij sprak, maar die ik niet al aanstonds durfde nederschrijven, uit vrees dat zij mijne lezers, mijne lezeressen vooral, al te ongeloofelijk en wonderspreukig zoude klinken; de stelling namelijk: er kan op de beste manier van handwasschen, door de zorgvuldigste, ijverigste, bekwaamste waschvrouw uitgevoerd, meer dan de helft van den daartoe voor haar noodigen tijd, en te gelijk even zoo veel op de onkosten voor zeep enz., bespaard worden. De eenvoudigheid der inrigting, die ik boven beschreef, voor dat ik de toestellen nog genoemd had; — want bij de ijzeren kuip heeft men zich nog maar een klein fournuisje, daaronder aangevoegd te denken en de geheele toestel is gereed, — maakt het bijna jammer, dat de fabrikant er den naam van *toestellen*, waarbij men al ligt aan iets werktuigelijks, aan raderen en hefboomen denkt, aan gegeven heeft. Hij heeft er reeds een groot aantal van afgeleverd en zal er zeker nog veel meer van afleveren, zoodra ze slechts meer algemeen bekend worden, en zoodra de overtuiging veld wint, dat niet alleen het beuken en mishandelen van ons lijnwaad zeer onnoodig is, maar dat zelfs voor onze gewone goede manier van wasschen met de hand iets nog veel doelmatiger en voordeeliger kan worden in de plaats gesteld.

En ook voor ons bleeken is dit zoo, zij het dan niet in zoo hooge mate. Als volgens het spreekwoord van den grooten Franklin tijd geld is, en wie zal dit betwijfelen, dan zeker mag onze gewone wijze van bleeken door de vereenigde werking van de zuurstof uit den dampkring, van vocht en licht, eene dure manier genoemd worden. Wat daarbij in eenen dag geschiedt, kan in een half uur geschieden door de werking van eene stof, eene gassoort, die bij de scheikundigen onder den naam van *chloor* bekend is. Even als de alkaliën in de zeepen, en om bijna gelijksoortige redenen, wordt ook deze stof niet geheel vrij, maar in verbinding met eene andere stof in water opgelost, voor het gebruik gereed gehouden. Deze oplossing

is bekend onder den naam van *Eau de Javelle*, naar de plaats waar zulk eene het eerst tot dit doel werd bereid, of ook, beter en eenvoudiger, onder dien van *bleekwater*. Nadat het gewasschen lijnwaad door uitspoelen en droog wringen zorgvuldig van alle vuil is bevrijd, wordt het gedurende korten tijd gedompeld gehouden in eene kleine hoeveelheid van dit bleekwater, met eene groote hoeveelheid gewoon water verdund, en er weder uitgenomen zoo zuiver wit, als geene grasbleek het maken kan; waarna het al wederom door spoelen in ruim water ontdaan wordt van alles wat er van het bleekwater nog in mogt gebleven zijn.

Van vele zijden heb ik het vermoeden hooren opperen, ja zelfs door sommigen heb ik als eene onbetwijfelbare zekerheid hooren vaststellen, dat het lijnwaad, zoowel door de werking der kokende soda-oplossingen als van het eau de Javelle te zeer zou worden aangegrepen, zoodat het daardoor in sterkte aanmerkelijk moest verminderen. Wie den sterken graad van verdunning kent, waarop beide oplossingen gebezigd worden, zal het wel met mij eens zijn, dat deze slijting dan alleen kan plaats hebben, als zij tegen het voorschrift in, vooral als de laatste te sterk wordt gebezigd, of als het lijnwaad na de bewerking niet behoorlijk wordt uitgespoeld. Ik heb echter, om hierin tot zekerheid te geraken, die zaak door eenige proefnemingen onderzocht, op de volgende wijze. Ik kookte 3 ned. ellen gewoon wit katoenen lint, eene breede soort mutsenband, eerst in gewoon water om er de pap uit te trekken. Twee ellen daarvan werden gedurende $1\frac{1}{2}$ uur gekookt in eene soda oplossing, ruim vier malen sterker, dan die gewoonlijk in eenen waschtoestel wordt gebezigd. Eene el van deze twee werd nu, na in water te zijn uitgespoeld, gelegd in verdund bleekwater,[1]) dat evenwel ruim drie maal sterker was, dan het bij dien toestel gebruikelijke, en een vol uur daarin gelaten. Na ook dit uitgespoeld te hebben, had ik drie stukken van hetzelfde band, het eerste in den gewonen toestand, het tweede dat aan eene zoo sterke werking van de soda-oplossing onder-

---

[1]) Er zijn velerlei bleekwaters in den handel. Om zeker te gaan merk ik hier op, dat het door mij gebezigde het merk droeg van J. van Geuns te Haarlem.

worpen geweest was als het in eenen waschtoestel nooit geschiedt, en het derde dat eene veel sterkere inwerking der chloor ondergaan had, dan dit in zes maal wasschen het geval is. Elk dezer stukken werd wederom in drieën gesneden, en de zoo verkregen negen stukken lint werden achtereenvolgens op eenen dynamometer gespannen, waardoor kon onderzocht worden, welk gewigt er voor elk noodig was om het aan stukken te trekken. Gemiddeld toonden de drie eerste daartoe 14,3, de drie volgende 14,6, de drie laatste eindelijk 14 ned. ponden te behoeven. Deze verschillen moeten hoogst waarschijnlijk aan de onvermijdelijke waarnemingsfouten worden toegeschreven, veroorzaakt door de ongelijkheid van het band en vooral door de moeijelijkheid, om de trekkende kracht over de geheele breedte daarvan gelijkmatig te verdeelen; zij zijn ook niet grooter dan de verschillen, die de drie gelijksoortige stukken onderling opleverden. Maar zelfs al wilde men deze uitkomsten op de voor soda en chloor meest ongunstige wijze uitleggen, dan nog zou er alleen sprake kunnen zijn van een verlies aan sterkte door de laatste, van 3 oncen op de 14 pond, of van ongeveer 2 pct., door eene bewerking, met zes maal gewoonlijk behandelen gelijkstaande, of van $\frac{1}{300}$ voor elke maal bleeken. Als onze kleedingstukken door het wrijven en kneden bij het handwasschen niet meer sleten, om van het beuken en boenen niet te spreken, dan zouden wij ons lijnwaad zeer lang kunnen gebruiken.

Datgene, wat ik in deze bladzijden door redenering en door feiten heb gepoogd aan te toonen, in korte woorden te zamen vattende, geloof ik te mogen vaststellen, dat het mogelijk is om onze gewone waschmethode door eene minder tijdvereischende en bovendien minder kostbare wijze te vervangen. Wie onder mijne lezers die redeneringen en feiten niet overtuigend genoeg vindt, hij beproeve het. Als hij met oordeel en zorgvuldig te werk gaat, dan zullen zijne uitkomsten zeker mijne beweringen niet logenstraffen.

April 1856.

GELUID VERZWAKT GELUID

EN

LICHT GEVOEGD BIJ LICHT, GEEFT DUISTERNIS.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

I.

De verschijnselen, wier behandeling ik mij voorstel, schijnen oppervlakkig beschouwd in strijd met de allereenvoudigste beginselen der natuurkunde; misschien zullen zij wel daarom te eerder belangstelling inboezemen en mij mogelijk den een of anderen weetgierige, die zich aan mijne leiding toevertrouwt, verder doen voeren dan hij zelf wel dacht. Hunne waarneming is veelal gemakkelijk genoeg, wanneer men maar eenmaal weet, hoe die behoort plaats te hebben; en daarbij bezitten zij afwisseling en rijkdom in overvloed, zoodat zij ook het groote publiek kunnen boeijen. Daarbij zijn zij uitnemend geschikt, om tot een dieper inzigt te leiden in het wezen van geluid en van licht; zij bieden een aangenamen weg, waar anders welligt een dor en hobbelig pad kon terughouden; en, mag ik een natuurkundigen term bezigen, zij geven mij een geschikt aangrijpings-punt, waaraan ik zoo veel nog kan knoopen. Hierin lag dan wel reden genoeg, om mij tot eene populaire behandeling te doen besluiten.

Iedereen kent den slinger, die aan alle staande uurwerken is te vinden. Onophoudelijk beschrijft hij nu regts en dan weder links steeds dezelfde baan en zet zijne eentoonige beweging voort, zoo lang die maar door het dalende gewigt of de zich ontspannende veêr wordt onderhouden. Iedereen weet wel, dat twee gelijke krachten,

die in tegengestelde rigting aan eenig ligchaam trekken, het in rust laten, even zeker als diezelfde krachten, wanneer zij beide naar denzelfden kant trokken, dat ligchaam met eene dubbele snelheid zouden voortbewegen. Meer natuurkundige kennis wil ik voor het volgende bij mijnen lezer niet vooronderstellen; wat ik meer mogt verlangen zal ik zelf in de orde, waarin het mij voorkomt, ontwikkelen.

Mij dunkt, mijne eischen heb ik niet hoog gesteld; maar hieruit vloeit dan ook voort, dat ik hier en daar wel wat lang zal moeten stilstaan bij eenvoudige zaken. Ik wil overigens eerlijk zijn, lezer! en u eenigzins nader met het wezen van dit stukje bekend maken; door den titel trok ik, mogelijk wel wat onbescheiden, een wissel op eene kleine hoeveelheid zucht naar het vreemde, die ik bij u vermoedde; doch mijn eigenlijk meer verwijderd doel was om, zoo in het voorbijgaan, nog vrij wat meer met u te behandelen. Alle proeven echter, waarvan sprake zal zijn, en die onder het bereik van allen zullen liggen, zullen steeds en zonder onderscheid strekken tot bevestiging der groote waarheid, die ik als titel neêrschreef. En wat nu betreft de beteekenis dier proeven en haren zamenhang met nog algemeener beschouwing: juist die schijnstrijdigheid, die in de leer van het geluid zoo gemakkelijk werd aangetoond en opgelost, wordt ook in de leer van het licht eerst eenvoudig en klaar, wanneer men uitgaat van de onderstelling, dat het licht — even als voor het geluid zal worden aangewezen — wordt gevormd door golvingen, en wel door golvingen, die in eene overal aanwezige middenstof plaats hebben. Door hare eenvoudigheid juist kwam die onderstelling zoo zeer in aanzien; en hetgeen eerst slechts onderstelling mogt heeten, verhief zich tot een natuurkundig beginsel, dat even zeker gaat als de leer der algemeene zwaartekracht.

Door de afleiding en regtstreeksche ontwikkeling van verrassende voorbeelden, wilde ik daarom eene proeve nemen, in hoeverre het mij mogt gelukken, de zoo moeijelijke theorie van het licht in een eenvoudig en kon het zijn behagelijk kleed voor te dragen. En mogt ik dan, zeker niet zonder velerlei voorbereiding, den lezer langs dezen weg hebben bekend gemaakt met de undulatie-theorie

of golf-leer van het licht, dan zal ik er mij in verheugen, iets te hebben bijgedragen tot meer algemeene verspreiding eener leer, die haar ontstaan en een goed deel harer ontwikkeling aan onzen grooten landgenoot HUIJGENS verschuldigd is.

Laat ons aanvangen met een zeer alledaagsch verschijnsel, dat geboren wordt, wanneer een steen in het water wordt geworpen; terwijl die steen wegzinkt, ziet men eene menigte kringen op de oppervlakte ontstaan, die achtereenvolgend uitgaan van het punt waar de steen trof, en zich dan al verder en verder uitbreiden. — Bij naauwkeuriger beschouwing zal men bespeuren, dat het water, wanneer zulk een kring voortgaat, zich eerst boven de oppervlakte verheft en terstond even diep onder haar daalt. Deze betrekkelijk geringe rijzing en daling wordt onderscheidene malen achter elkander herhaald, even zoo veel malen namelijk als het aantal der kringen bedraagt, die voorbijgaan; en al de deeltjes, die even ver van het punt van uitgang gelegen zijn, doen dit te gelijker tijd en in hetzelfde oogenblik; ziedaar dan de verklaring van het eigenaardig uitwendig voorkomen van het verschijnsel. Maar, wij willen nog een oogenblik bij die eenvoudige kringen stilstaan, misschien leeren zij ons nog wel een en ander, dat algemeener toepassing vindt.

De steen drijft door den schok de deeltjes, waarop hij valt weg, en deze stuiven dan met groote vaart naar alle rigtingen, onder de oppervlakte en naar de diepte, uit elkander; maar, zoodra de steen wegzinkt ontstaat eene opening, die terstond door de omgelegen deeltjes der oppervlakte wordt aangevuld. Intusschen komen ook de waterdeeltjes die weggestooten waren, al spoedig terug naar het punt, waar zij oorspronkelijk lagen; want links, regts en naar beneden, overal vonden zij andere deeltjes die hen terugkaatsten en, nu zij hunne oorspronkelijke plaats reeds ingenomen vinden door het van rondom toegestroomde water, gaan zij in de plaats der verdieping blijkbaar eene kleine verhevenheid vormen. Wij willen bij dit verschijnsel nog iets langer vertoeven en het ook onder de oppervlakte vervolgen; het is voor het vervolg nuttig.

De kleine kringen, die zich op de oppervlakte voortplanten, vormen verreweg het geringste deel van het geheele verschijnsel; overal waar zij ontstaan treedt eene zekere soort van schudding op, die van deeltje tot deeltje door de gansche massa wordt voortgeleid en de geheele vloeistof inwendig doorwoelt. Denken wij ons eene verzameling van ivoren ballen, bijv. billardballen; eenige ballen — die hier onze eerste waterdeeltjes voorstellen — ontvangen regtstreeks eenen schok; aldra treffen zij dan de andere; wel is waar worden zij zelve teruggekaatst, maar toch hebben zij een deel hunner beweging aan die omgevende medegedeeld. De terugkaatsing der waterdeeltjes heeft even zoo plaats als die van den bal tegen den band van het billard; en de mededeeling der beweging wordt in zekere mate toegelicht door twee ballen, waarvan de een den ander treft, aan dezen zijne beweging overdraagt en dan zelf gaat rusten in zijne plaats. Het water en elke vloeistof bezit even goed veêrkracht als het ivoor; maar de watermassa, waarin de steen viel, verkeert in eene kunstmatige spanning onder de werking der zwaartekracht, die alles wat op aarde is beheerscht en die de geringste oneffenheid op de oppervlakte van het water terstond weder glad maakt of opvult; en die kunstmatige spanning rigt hier uit wat de oorspronkelijke veêrkracht bij het ivoor tot stand brengt.

Verder durf ik hier niet uitweiden; zien wij nu hoe de opvolgende kringen ontstaan en hoe zij voortgaan. De terugkomst der eerst weggestooten deeltjes rigt eene kleine verhevenheid op in de plaats van den steen; zoodra deze verhevenheid, door hare zwaarte weêr wegzinkt, is het even goed als of daar ter plaatse een tweede steen werd geworpen. Dit wegzinken vervangt alzoo een tweeden steen; het water wordt dus weder weggedreven. Weldra komt het op nieuw terug; die tweede terugkomst wordt door een vernieuwd wegzinken gevolgd en dit geeft als het ware een derden steen. Op deze wijze zullen dan achtereenvolgens eene menigte kringen ontstaan; want elke nieuwe verheffing geeft haren kring even goed als de oorspronkelijke schok. Maar telkens verliezen ook de deeltjes een gedeelte hunner snelheid, door mededeeling aan de omliggende, op de wijze die ik zoo even beschreef. Deze omgelegene beginnen dan hetzelfde spel; met de

beweging nemen zij ook hunne werking naar buiten over, dat is: zij vormen de kringen die zich meer en meer uitbreiden en al verder en verder worden voortgeleid; en in steeds wijderen omvang verrijzen ringvormige wallen, die terstond voor ringvormige dalen plaats maken. Doch door dit verlies aan beweging, dat de eerste deeltjes telkens lijden, zullen blijkbaar de opvolgende kringen die van het middelpunt uitgaan, in hoogte afnemen, tot dat eindelijk alles weêr in rust komt en de oppervlakte effen en glad wordt als voorheen.

In dien heen- en wedergang hoop ik zal men onzen slinger reeds herkennen; inderdaad de waterdeeltjes voeren eene slingerende beweging uit, die langzamerhand wegsterft en verdwijnt, even als die van den slinger eener klok, wiens gewigt is afgeloopen.

Men zou zich ook nog op eene andere wijze eene voorstelling van de wording dier kringen kunnen vormen: de steen maakt eene opening en drijft het water naar alle kanten weg; maar dit water kan zoo spoedig niet uitwijken en vormt daarom een kleinen ringwal rondom die opening. Op dit oogenblik ziet men dus een klein komvormig dal, omgeven door een ringwal. Terstond daarop echter valt die ringwal naar beide kanten weg; daarbij vloeit meer water af dan noodig is, en men verkrijgt in het midden een berg en aan de buitenzijde van den ingevallen berg uit zijne overblijfselen evenzeer een berg; terwijl op de plaats, waar die verdwenen ringwal stond, nu een dal wordt gevormd. Op dit tweede oogenblik ziet men alzoo een centralen berg, dan een ringdal en daar rondom nog een ringberg. Aldus voortgaande moet men voortdurend om den anderen bergen laten worden en verdwijnen; dan zal men achtereenvolgens het ontstaan van alle kringen verklaren en zich tevens een begrip kunnen vormen van de wijze, waarop zij zich uitbreiden.

Maar deze voorstelling is minder getrouw en leidt niet tot de kennis van het wezen der zaak; dat eerst wegstuiven en dan terug komen, die slingering der kleinste deeltjes, die voorbijgaande trilling, welke zich van deeltje tot deeltje tot op de verst afgelegen einden der watermassa voortplant, is de eerste oorzaak van die kringen, of beter gezegd van die vervorming en buiging der oppervlakte, welke zich aan het oog vertoont. Wat zich hier aan de

oppervlakte voordoet is slechts eene flaauwe uiting, een zwakke weêrklank van die snelle schommeling, die van het eene uiteinde tot het andere en tot op eene aanmerkelijke diepte de gansche watermassa doorloopt. Zeer schoon en eenvoudig werd dit bewezen door de gebroeders WEBER, twee duitsche geleerden. Zij namen water, waarin kleine stofjes zweefden, en bragten het in een bak met glazen wanden. De een maakte aan het eene uiteinde golfjes en de ander lette ergens met een vergrootglas op de beweging van zulk een stofje, en zoo vonden zij dat elk stofje tot op eene zeer aanmerkelijke diepte onder de oppervlakte eene snelle trilling maakte en eene soort van klein cirkeltje beschreef voor elk bijna onmeetbaar golfje dat daarover heenging; en of men nu de beweging van zulk een stofje of van een eigenlijk waterdeeltje waarnam, dat zal wel hetzelfde zijn.

Die kleine slingering der deeltjes noemt men *trilling* — ik heb het woord reeds gebezigd — en de vervorming of doorbuiging, welke zich over de oppervlakte voortplant, noemt men *golving*. Men ziet wel in dat, nu de trilling zich tot eene groote diepte uitstrekt, hier ook even goed zou kunnen worden gesproken van eene golving van de geheele vloeibare massa. Men zal uit het aangevoerde ook reeds hebben opgemaakt, dat elke golf, elke berg, zich eigenlijk eerst vormt uit het water, dat hij vindt op de plaats waar hij aankomt en dan, wanneer hij verder gaat, dat water weêr achterlaat. Ten overvloede zal men zich hiervan op de volgende wijze zeer gemakkelijk kunnen overtuigen: men werpe een stukje hout op de oppervlakte waarop zich onze kringen voortplanten, dan moet dit blijkbaar alle bewegingen van het water volgen, en dan ziet men het wel op en neêr gaan voor elken kring die voorbij gaat, maar overigens blijft het rustig op zijne plaats.

Diezelfde trillende bewegingen der kleinste deeltjes, welke hier zulke onaanzienlijke kringetjes voortbrengen, zijn ook de zamenstellende elementen van die kolossale baren, welke op de opene zee door den wind opgejaagd en voortgestuwd zulk eene ontzaggelijke grootte bereiken. De grootte der golven, die op eenige watermassa kunnen worden opgewekt, wordt geheel beperkt door de diepte, tot welke het water zich uitstrekt; daarom kunnen wij zelfs met

groote steenen slechts zeer onaanzienlijke golfjes op onze vijvers en rivieren te weeg brengen; daarom ook zijn de golven op de Oostzee, Noord-zee en Middellandsche zee veel kleiner dan die op de stille Zuid-zee en den Atlantischen oceaan; daarom kan men van verre reeds banken en ondiepten in onze rivieren, die onder de oppervlakte verborgen zijn, bespeuren aan de meerdere spiegeling en grootere effenheid der water-vlakte. Dit zal nu niet vreemd klinken, wanneer men bedenkt, dat de golf slechts een gevolg is van eene trilling, die zich tot op eene groote diepte uitstrekt, en dat dus, waar deze trilling belemmerd wordt door de nabijheid van den bodem, de golf onmogelijk tot dezelfde ontwikkeling kan komen, als bij grootere diepte. In de diepte van den Atlantischen oceaan en van de Zuid-zee heeft die trilling vrij spel, en daarom kunnen daar zulke groote golven ontstaan. De wind werkt nu voortdurend met rukken en stooten in eene schuine rigting op zulk een uitgestrekt waterveld en brengt zoodoende, even als onze steen, de watermassa in trilling. Van lieverlede worden dan uit de kleine trillingen van millioenen deeltjes golven geboren, die 20, 30 en meer voeten hoog zijn, even als door de zamenwerking van millioenen nietige koraal-diertjes geheele eilanden uit de zee verrijzen.

Wanneer eene groote golf met kracht over eene ondiepte wordt gedreven, dan ontstaan de verschijnselen, die bekend zijn onder den naam van *branding* en *barres des flots* of *watermuren*. Zoodra namelijk eene golf, die op diep water werd ontwikkeld, op eene ondiepte komt, wordt de trilling harer dieper gelegen deelen belemmerd, en zij schuurt, om het kortweg uit te drukken, met haar voet langs den bodem; daardoor begint zij als uit het water te rijzen en wordt vertraagd in hare beweging. De *branding* kan men aan onze kusten zeer goed waarnemen; zij ontstaat overal waar het strand langzaam afloopt; de uit het water gerezen golf is aan de landzijde steil en aan de zeezijde meer glooijend. Ten gevolge der vertraging, die zij ondervindt, wordt zij door volgende achterhaald, die zich met haar vereenigen, en naar mate de vertraging en schuring toeneemt, groeit zij meer en meer aan. Al hooger en hooger rijst zij uit het water, en weldra komt dan het oogenblik,

waarop zij bij gebrek aan steun begint te waggelen of topzwaar wordt; zij krult zich om en helt over en valt dan natuurlijk naar haren steilen kant, dat is naar de landzijde, en rolt op het strand. De *barres des flots* of *watermuren* zijn zeldzamer verschijnselen; zij zijn te zoeken op zulke punten, waar de bodem plotseling zeer veel rijst; men vindt ze b. v. dikwijls aan de kusten van Senegal op de banken. Men weet verder, dat men overal aan zee tweemaal in 24 uren vloed en tweemaal eb heeft; aangezien dit eene afwisselende rijzing en daling is spreekt men van eene vloed-golf; tweemaal in een etmaal komt dus aan de kusten zulk eene vloed-golf, die bij springtij hare grootste hoogte bereikt. Wanneer de mond eener rivier daarvoor gunstig gelegen is, loopt deze golf regtstreeks de rivier op, terwijl zij hare belangrijke hoogte behoudt en komt zoodoende plotseling in het enge en ondiepe bed van den stroom; nu vertoont zich een soortgelijk verschijnsel als ik zoo even beschreef, dat is: de golf rijst tot eene kolossale hoogte uit het water en stort dan over, waarbij zij vaak groote verwoestingen aanrigt, vooral op de dagen van het springtij. Aan den mond van den Amazonen-stroom vertoont zich zulk een verschijnsel onder den naam van *pororoca;* aan den mond der Seine vooral en ook aan den mond der Gironde treedt het op onder den naam van *mascarets* of *barres des flots.* Mogt men meer hiervan willen weten, dan kan ik ter lezing aanbevelen de verhandeling van BABINET in de *Revue des deux mondes* 1852. Tom. XVI p. 611.

Een voorbeeld van de terugwerking van golven op den bodem, hoewel op kleine schaal, biedt het volgende: elk bord van de raderen van eene stoomboot maakt golfjes wanneer het de water-oppervlakte treft; zoo worden dan, terwijl de stoomboot voortgaat, eene menigte stelsels van kringen achter elkander voortgebragt, en door de zamenwerking van die allen ontstaan die twee regtlijnige golven, die twee riggels als het ware, op de wateroppervlakte, welke men links en regts van den voorsteven ziet uitgaan en die de boot steeds vergezellen. Wanneer nu deze betrekkelijk te hooge golven den oever bereiken, schuren zij met haren voet langs den bodem; hierin ligt de oorzaak, waarom de stoombooten de oevers

vooral van enge waters zoo zeer uitwoelen en zelfs het bed der rivier kunnen beroeren. Al weder een bewijs dus, dat de trilling zich vrij wat dieper uitstrekt dan over de oppervlakte.

Met eene eenvoudige proef ving ik aan; ik wil eene tweede daaraan toevoegen, die niet minder leerrijk, even onkostbaar en ligt uitvoerbaar is. Men werpe twee steenen niet al te ver van elkander en te gelijk in het water, dan zullen door beiden kringen worden voortgebragt. Deze beide stelsels van kringen zullen weldra elkander kruisen, wanneer de punten, waarvan zij uitgaan, goed zijn gekozen. Laten *A* en *B* fig. 1 die beide punten van uitgang, of om wiskundig te spreken, de middelpunten der beide stelsels zijn. De kringen zijn voorgesteld door cirkels; de doorgetrokkene zijn de ringbergjes, en de gestippelde, waarmede zij regelmatig afwisselen, de ringdalen. Men ziet, hoe in de figuur op alle punten die met *a* zijn geteekend een ringberg van het eene stelsel door een ringberg van het andere wordt doorsneden; op de water-oppervlakte moet derhalve de eene berg als over den anderen heenloopen, en, daar een berg op een berg blijkbaar een nieuwen berg moet geven, die de dubbele hoogte heeft, zoo zullen zich op die punten hoogere uitstekende bergjes als kleine nopjes moeten vertoonen. Op alle punten *b* snijden elkander twee ringdalen; dit geeft natuurlijk telkens een klein komvormig dal, dat tweemaal zoo diep is. Op alle punten *c* echter snijdt een gestippelde cirkel een doorgetrokkenen; hier kruisen elkander een berg en een dal, en het dal wordt opgevuld door den berg; op de water-vlakte ontstaat dus hier een klein plekje, dat effen en glad blijft, even als of er geen kringen bestonden. Plaatst men zich bij zonneschijn in zulk eenen stand, dat men de flikkering op den waterspiegel goed kan waarnemen, dan zal men



Fig. 1.

stellig wel het voornaamste van het hier behandelde opmerken. Heeft men kwikzilver, dan kan men daarop kleine golfjes in een schoteltje maken en eene kleine kaarsvlam, die men van de oppervlakte ziet teruggekaatst, zal dan bijzonder goed de eigenaardigheden van het verschijnsel toonen.

Ook de baren der zee toonen somtijds op groote schaal even zulk eene onderlinge versterking; vooral in de Chineesche zee komt het wel eens voor, dat twee of meer stelsels van golven elkander kruisen; daarbij vormen zich dan hoogere waterbergen en diepe ketelvormige dalen, die voor de schepen maar al te gevaarlijk kunnen worden.

Intusschen hebben wij door onze eenvoudige proef eene belangrijke waarheid ontdekt; wij hebben gezien hoe de eene golf de andere kan versterken niet alleen, maar ook hoe de eene de andere kan uitblusschen. Want het verdubbelen, onverschillig van bergen of dalen, is versterken, en de oppervlakte effen maken is de golving uitdooven. Beide werkingen zijn echter maar plaatselijk en voorbijgaande; want, zoodra de kringen het kruispunt zijn voorbij gegaan, zijn zij beide weder tot hare vroegere grootte teruggekeerd, maar de punten, waar die versterking of verzwakking plaats heeft, behouden steeds eene onveranderde ligging, ten aanzien van de punten *A* en *B* waarvan de kringen uitgaan. De waarheid, die wij nu hebben leeren kennen, is bekend onder den naam van *het beginsel van het zamentreffen of de interferentie van golven*, dat eerst in het begin dezer eeuw klaar werd ontwikkeld en voorgesteld door den grooten Engelschen geleerde T. YOUNG. Zoo natuurlijk, zegt men misschien, en toch voor zoo korten tijd eerst nader onderzocht en in de wetenschap opgenomen! Doch zoo gaat het wel meer; de schijnbaar eenvoudigste zaken vorderen dikwijls de grootste scherpzinnigheid, en dan is juist hare eenvoudigheid het kenmerk harer waarheid. Dit beginsel zal ons in het vervolg nog dikwijls moeten voorlichten. Maar nog eene enkele opmerking mag ik niet achterwege laten. Denk het u vooral niet in dien zin, lezer, dat hierbij eene eigenlijke vernietiging van beweging plaats heeft; want ook hier blijft het onveranderlijke beginsel der natuur gehandhaafd, dat geene kracht kan worden voortgebragt of vernietigd, dat hare uitwerking alleen kan worden ver-

vormd en verplaatst; immers naast de uitgedoofde golving vonden wij eene versterkte, en evenveel als daar verdween werd hier weder aan de werking toegevoegd.

Wij willen nu zien, welke verschijnselen van het geluid uit dit beginsel kunnen worden verklaard. Het bestaan van geluid berust op trillingen van de kleinste deeltjes der ligchamen; ook de deeltjes der lucht, die als eene andere zee onze aarde bedekt, kunnen in zulk eene trilling geraken en nemen die zeer gemakkelijk van andere ligchamen over. Men denke zich eens een oor midden in de massa van trillende waterdeeltjes, welke wij boven beschouwden, dan zal de trilling ook in dat oor zelf doordringen, en men heeft een ruw beeld van het wezen van de voortplanting en waarneming van geluid, wanneer men zich slechts in de plaats van water gewone lucht voorstelt. Een voornaam onderscheid tusschen de trillingen der waterdeeltjes, waarbij ons die kringen bepaalden, en tusschen de geluids-trillingen der lucht, is gelegen in de veel grootere snelheid dezer laatste. Een luchtdeeltje moet minstens 16 maal naar het schijnt in ééne seconde heen en weder gaan, wanneer wij geluid zullen vernemen.

Wordt eene veêrkrachtige staaf of eene gespannen snaar aangeslagen, dan geraken hare kleinste stofdeeltjes, die in rust waren, onder de werking der veêrkracht of der van buiten aangebragte spanning in eene snelle trilling. De schok, dien zij op het oogenblik van den slag ondergingen, dreef hen met geweld van hunne plaats; maar weldra worden zij door de omgelegen deelen teruggedreven, en zoo hebben zij al spoedig den eersten heen- en wedergang volbragt. Zij stuiven, na terugkeer en onderlinge botsing, op nieuw uit elkander, en juist hierdoor wordt hunne trilling gedurende eenige oogenblikken onderhouden. De geheele snaar of staaf is, ten gevolge van de voortplanting der trilling, die van punt tot punt wordt medegedeeld, tot aan hare uiterste einden weldra blijvend in trilling, en alle deeltjes maken gelijktijdig en te zamen eene slingerende beweging, welker orde en regelmaat de oorzaak wordt van

de waarneming van een eigenlijke toon. Hiermede geloof ik omtrent de wijze van opwekking der trilling te kunnen volstaan; er blijft mij nog te verklaren overig, hoe die trilling nu op de lucht wordt overgedragen en hoe de lucht zich gedurende die trilling heen en weder beweegt.

Ik kies daartoe een eenvoudig voorbeeld en wel eene gewone stemvork. Zoodra de vork trilt, buigen de beide pooten zich voortdurend nu naar binnen en dan naar buiten. Deze doorbuigingen zijn niet één voor één waar te nemen, want daartoe volgen zij veel te snel op elkander; maar toch zal men zeer gemakkelijk tot haar bestaan besluiten uit het onduidelijke voorkomen der pooten van de trillende vork, wanneer men ze tegen het licht ziet. Laten *A* en *B* de toppen zijn (fig. 2) der pooten van de regtovereind gehouden vork, dan gaan die punten zeer snel, eene menigte keeren achtereen, eerst naar elkander toe en dan weder van elkander af. Bij de eerste beweging, dat is naar elkander toe, worden zij terstond door de naastbijgelegen luchtdeeltjes uit *a* en *b* gevolgd, daar de lucht zoo gretig in elke ledig gelaten ruimte tracht in te stroomen,



Fig. 2.

en hierdoor ontstaat inderdaad eene luchtverdunning op de punten *a* en *b*. Maar tevens persen zij bij die onderlinge toenadering de lucht weg, die tusschen beiden in lag; die weggedreven lucht zoekt een uitweg naar *c* en *d*, en alzoo ontstaat in *c* en *d* eene oogenblikkelijke opstopping, dat is eene verdigting der lucht. Terstond daarop gaan nu de punten *A* en *B* naar buiten; hierbij komt de beurt der verdigting aan *a* en *b*; en de lucht uit *c* en *d*, die nu weêr tus-

schen *A* en *B* kan instroomen, verdunt zich. Dit spel gaat geregeld voort, zoo lang er nog beweging in *A* en *B* is; bij elke trilling der pooten, wordt de lucht op het eene paar punten verdigt en op het andere verdund; en zoodra de binnenwaartsche beweging der pooten in eene buitenwaartsche overgaat, of omgekeerd, verwisselen ook die paren *a* en *b* en *c* en *d* hunne rollen. De luchtdeeltjes op eenig punt worden dan regelmatig nu naar binnen en dan weder naar buiten bewogen, — hierin is het beeld van den slinger reeds weder te bespeuren, — en die heen- en wedergang brengt even regelmatig en even eentoonig beurtelingsche verdigtingen en verdunningen voort. En juist zoo als de trillende deeltjes van het water terstond hunne beweging aan andere mededeelen, en even als daar de trilling zich dan van deeltje tot deeltje voortplantte, waardoor immers die kringen ontstonden, zoo wordt ook hier de trilling van deeltje tot deeltje in de lucht voortgeleid, en zoo gaan ook hier uit elk der punten *a*, *b*, *c* en *d* zich de verdigtingen en verdunningen in regelmatige kringen verder verbreiden.

Maar ééne bijzonderheid nog, die hier bij de stemvork optreedt, wensch ik wat meer op den voorgrond te brengen: deze namelijk, dat de lucht in *a* en *b* verdund is op hetzelfde oogenblik, waarop zij in *c* en *d* is verdigt, en omgekeerd. Willen wij ons eene voorstelling vormen van den toestand der omgevende lucht, zoodra de vork reeds eenige trillingen heeft gemaakt, dan kunnen wij daartoe weder cirkels bezigen even als in fig. 1. In fig. 2 zijn deze cirkels aangewezen; de doorgetrokkene zijn verdigtingen, en de gestippelde verdunningen. Men ziet, de eerste cirkelbogen rondom *c* en *d* zijn doorgetrokken, en die om *a* en *b* zijn gestippeld; deze tegenstelling moet immers volgens het gezegde voortdurend bestaan, en daarom zijn de overeenstemmende bogen rondom het eene paar punten steeds van tegengestelde soort als die rondom het andere paar. Zonder dat ik er lang over uitweid ziet men ook dat al de bogen, die om *a* en *b* zijn getrokken, de andere, die gelijktijdig van *c* en *d* uitgingen, geregeld ontmoeten in de punten, die met *e* zijn geteekend en die allen vereenigd kunnen worden gedacht in de vier lijnen *ee*, welke in de figuur zijn aangewezen en juist op de scherpe kanten der pooten uitloopen.

Al die snijpunten echter zijn doorsnijdingen van doorgetrokken en gestippelde bogen; zij vertegenwoordigen dus de zamenkomst van eene verdigting met eene verdunning, en op deze punten wordt het geluid plaatselijk uitgebluscht; want lucht, die tegelijk verdigt en verdund wordt, blijft zoo als zij was en trilt niet. Hier wordt alzoo geluid verzwakt of uitgebluscht door geluid. Moest ik de versterking opsporen, die tegen deze verzwakking opweegt, even als boven bij de kringen op de wateroppervlakte, zulks zoude mij veel te ver voeren, en daarenboven zoude ik toch het proefondervindelijk bewijs moeten schuldig blijven. Vergenoeg u daarom met het aangevoerde, lezer! en neem eene stemvork ter hand; ga haar, regt overeind gehouden en goed aangeslagen, digt voor het oor rond draaijen. Men moet den steel hierbij langzaam en oplettend tusschen de vingers laten rondgaan, dan zal het der aandacht niet ontgaan, dat de toon gedurende iedere omwenteling vier malen de vereischte sterkte heeft en vier malen geheel verdwenen schijnt. En onderzoekt men naauwkeuriger, dan vindt men de verzwakkingen aangewezen door die standen, waarbij een der scherpe kanten, dat is eene der rigtingen *e e*, voor het oor komt. *Geluid wordt dan uitgebluscht door geluid*, waardoor een experimenteel bewijs voor het eerste gedeelte mijner stelling aan de hand is gedaan.

Wil men zich een denkbeeld vormen van de snelheid, waarmede die afwisselende verdigtingen en verdunningen, die het geluid tot ons overbrengen, in de lucht worden voortgeleid, dan kan hiertoe het volgende strekken. Die snelheid is afhankelijk van den toestand der lucht, bijzonder van hare temperatuur; maar volgens naauwkeurig onderzoek door twee onzer landgenooten, de H.H. MOLL en VAN BEEK, in 1823 ondernomen, bedraagt zij, bij een gemiddelden barometerstand en de temperatuur van het vriespunt, 332 Ned. ellen in ééne seconde, en onder gewone omstandigheden mag men haar in ons klimaat op zoo ongeveer 340 ellen stellen. Om een begrip te geven van de snelheid, waarmede de geluidstrillingen worden volbragt, zij vermeld, dat b. v. de toon *a* (kleine *a*) 220 trillingen in ééne seconde vordert; dit is vrij wat meer dan het aantal slingeringen eener gewone huisklok, welker slinger in ééne seconde meestal maar

eens heen en weder gaat. Bij de voortplanting van dien toon *a* zal de lucht op eenig punt van een geluidstraal (zoo noemt men de denkbeeldige lijn, die het oor met het toongevend ligchaam verbindt) 220 malen in ééne seconde worden verdigt en verdund. Voor elk octaaf, dat de toon rijst, moet dit aantal worden verdubbeld, en voor elk octaaf, dat hij zakt, moet het worden gehalveerd. Kon men zulk een geluidstraal eens voor een oogenblik zigtbaar maken, dan zoude men die verdigtingen en verdunningen om den anderen van punt tot punt langs hem zien voortsnellen; steeds zoude eene verdigting met eene verdunning afwisselen, en uit de regelmaat, die de trilling beheerscht, vloeit van zelve nog voort, dat verdigtingen en verdunningen ook overal langs die lijn op gelijke afstanden zouden gelegen zijn. Die afstand tusschen eene verdigting en hare naastvolgende verdunning noemt men eene halve golflengte, en dus is de afstand tusschen twee opvolgende verdunningen eene geheele golflengte. Zoo bedraagt de golflengte voor dien toon *a* ruim 1½ Ned. el (naauwkeuriger: 1,545 el); wanneer derhalve de toon *a* door de lucht voortgaat, dan zal die geluidstraal bezet zijn met verdigtingen en verdunningen, die onderling op afstanden van 7½ palm van elkander afstaan. Wanneer men kon gaan meten van verdigting tot verdigting, met overspringing van de tusschen gelegen verdunning, zou men 1½ el vinden, en even zoo bedraagt ook de afstand tusschen twee opvolgende verdunningen 1½ el.

Deze nadere uiteenzetting geeft mij gelegenheid om nog een ander geval te ontwikkelen, waarbij geluid door geluid beurtelings wordt versterkt en verzwakt. Denk u een lang koord, waaraan kralen zijn geregen, allen op 7½ palm uit elkander en om den anderen wit en zwart gekleurd. De zwarte kralen stellen de verdigtingen van de lucht voor, en de witte de verdunningen, en het geheel moet een begrip geven van een geluidstraal voor den genoemden toon *a*. Laat nu het koord van het toongevend ligchaam worden afgewonden en bij het oor worden opgewonden, zoodat er in ééne seconde 330 el wordt overgetrokken, dan geeft de voortbeweging der opvolgende zwarte en witte kralen een begrip van de voortplanting van het geluid. In ééne seconde zullen dan zoo ongeveer

440 kralen, dat is 220 zwarte en 220 witte bij het oor aankomen. — Wij nemen nu twee koorden, het eerste, dat wij reeds omschreven, en een tweede, dat juist even lang is, waaraan de zwarte en witte kralen ook weêr om den anderen zijn geregen, maar dat in het geheel 6 kralen meer en dus 223 zwarte en 223 witte heeft. De kralen zullen dan op dit tweede koord een weinig digter op elkander moeten staan, en dus zal het de voorstelling vormen van een iets hoogeren toon. Het eerste koord heeft immers in het geheel 440 en het tweede 446 kralen. Wij spannen die koorden nevens elkander en gaan er langs; neen, beter nog: wij denken eene regte laan aan beide zijden beplant met boomen, die even als onze kralen om den anderen wit en zwart zijn geverwd; op de eene rij staan 6 boomen meer dan op de andere en op elke rij staan de boomen onderling op gelijke afstanden, terwijl op het begin der laan juist twee zwarte boomen tegenover elkander staan. De laan is 330 el lang; wanneer wij haar nu geheel afwandelden, zouden wij bemerken, dat behalve bij het begin alleen op nog zes plaatsen de boomen van den eenen kant juist tegenover die van den anderen kant staan, omdat de boomen van de rij, waarop er 446 staan, op die van de rij der 440 langzaam moeten verspringen om er 6 meer te krijgen. En hierbij valt nog op te merken, dat op het eerste dezer nieuwe punten van overeenstemming, witte boomen van de eene rij zullen staan tegenover zwarte van de andere, en zwarte van de eerste tegenover witte van de tweede; dat daarentegen op het tweede punt zwarte zullen staan tegenover zwarte, en witte tegenover witte; op het derde weder zwarte tegenover witte, en witte tegenover zwarte; op het vierde weder zwarte tegenover zwarte, en witte tegenover witte; op het vijfde zwarte tegenover witte, of witte tegenover zwarte; en eindelijk op het zesde punt juist aan het uiteinde weder zwarte tegenover zwarte, of, hetgeen hetzelfde is, witte tegenover witte even als op het begin. Wonden wij nu van beide koorden eens te gelijker tijd 330 el bij het oor op, dan zouden wij die zes punten even goed bemerken en dus driemaal juist te gelijk kralen van gelijke kleur en driemaal kralen van ongelijke kleur binnen halen, terwijl op alle andere tusschengelegen

punten de kralen van een der koorden meer of minder ver van die van het andere zouden afstaan. En nu de toepassing: wij keeren terug tot het geluid. Twee instrumenten, waarvan het eene den toon *a* met 220 trillingen en het andere een iets hoogeren toon met 223 trillingen geeft, dus onze twee koorden met 440 en 446 kralen afwisselend wit en zwart gekleurd; ergens een waarnemer, die beide toonen verneemt en dus regelmatig 330 el geluid-straal, om mij zoo uit te drukken, van ieder der instrumenten in ééne seconde in het oor opneemt; ziedaar de proef. De man zal ook het zamenvallen kunnen opmerken, dat wij bij de boomen of kralen zagen plaats grijpen; ook voor hem zullen zesmaal de toonen zamenvloeijen. Maar, op het eene punt zullen twee ongelijksoortige toestanden (eene verdunning met eene verdigting), en op het daaraan volgende punt zullen gelijksoortige toestanden (verdigting met verdigting of verdunning met verdunning) zamenvallen; deze afwisseling zal geregeld plaats hebben tot driemaal in de seconde, even als met onze kralen van ongelijke of van gelijke kleur. Wij weten nu, dat twee tegengestelde toestanden der lucht elkander verzwakken en dat twee gelijksoortige elkander versterken. Onze waarnemer zal alzoo driemaal in ééne seconde, eerst het geluid hooren verzwakken en het dan weder hooren toenemen. Om kort te gaan, hij zal deze toonen driemaal in ééne seconde hooren *stooten*. Men ziet, dat het aantal van deze stooten in ééne seconde juist gelijk is aan het verschil in aantal van trillingen der beide toonen. Deze proef levert ons dan een aardig en zeer gemakkelijk middel om dit verschil in aantal van trillingen in ééne seconde voor twee willekeurige zeer nabij elkander gelegene toonen te bepalen, eenvoudig door de stooten te tellen. Voor eenige jaren werd zulk een gebruik inderdaad van deze stooten gemaakt door den vernuftigen SCHEIBLER, een fabrikant in Crefeld.

In het tweede gedeelte van dit stuk willen wij de verschijnselen van het *Licht* beschouwen, om daardoor op dezelfde wijze als voor het *Geluid* tot de overtuiging te geraken, dat de titel van dit stuk ook voor het licht de volle waarheid behelst.

GILBERT WHITE.

Van al de takken, waarin de wetenschap der natuur zich splitst, is welligt geen voor de meeste menschen zoo aantrekkelijk, als die, welke men met den naam van Natuurlijke historie bestempelt. Zeker is het, dat er geen is, waartoe hij eerder en meer als van zelf gedreven wordt. Want reeds het kind vermaakt zich met het gadeslaan en onderzoeken van de voorwerpen, die de natuur het van alle zijden onder de oogen brengt; het wenscht de namen en eigenschappen te leeren kennen van de dieren, die het rondom zich ziet bewegen, van de boomen en kruiden, onder en tusschen welke het speelt; en de pogingen, die het aanwendt om van al die zaken, die zijne nieuwsgierigheid prikkelen, iets te weten te komen, zijn de eerste wankelende schreden van den mensch op het gebied der natuurlijke geschiedenis. Voor verre de meeste menschen blijft het bij die eerste schreden; bij een groot aantal kinderen evenwel, aan wie het geluk van eene meer beschaafde opvoeding te beurt valt, wordt later de natuurlijke historie en het daarmede verbondene verzamelen van dieren, planten en delfstoffen eene liefhebberij, waaraan zij gaarne een groot deel van hunnen tijd besteden, en, ofschoon op nog meer gevorderden leeftijd door velerlei oorzaken die zucht veelal verdwijnt, zoo is het toch zeker, dat de meeste menschen, die overigens aan de beoefening der natuurwetenschappen vreemd zijn gebleven, zich in eene diergaarde, een plantentuin, eene verzameling van delfstoffen eerder te huis zullen gevoelen, dan in eene andere wetenschappelijke inrigting, b. v. in een physisch of chemisch laboratorium. Meer dan eens trof mij, bij het bezoeken van

den zoölogischen tuin te Amsterdam, de belangstelling, waarmede personen, blijkbaar weinig ontwikkeld en beschaafd, die schoone inrigting bezigtigden; — eene belangstelling, die duidelijk te kennen gaf, dat zij de beteekenis en het gewigt van eene dergelijke verzameling zeer goed beseften. — Waaraan is het dan toe te schrijven, dat de natuurlijke historie betrekkelijk zoo weinige beoefenaars vindt, beoefenaars namelijk, die zich op haar toeleggen als hun liefhebberijvak, gelijk men het noemt? Er bestaan daarvoor zeker verschillende oorzaken. Daaronder noem ik in de eerste plaats het gebrek aan onderwijs of althans aan behoorlijk onderwijs in de natuurlijke historie op de scholen en de gymnasiën, waardoor de bij de jeugd zoo gemakkelijk ontkiemende neiging tot die wetenschap alle steun en leiding ontbeert, en alzoo weldra verstikt, of ontaardt in eene nietige en onvruchtbare verzamelzucht. In de tweede plaats wordt de populaire beoefening der natuurlijke historie, even als die van elk vak van kennis dat geene dadelijke stoffelijke voordeelen schenkt, gedrukt door die soort van minachting, die zich openbaart in de vraag: "Waar is het goed voor?" Maar ten derde wordt ook, naar het mij voorkomt, menigeen van eene gezette en aanhoudende beoefening dier wetenschap afgeschrikt, omdat hij zich geheel verkeerde en overdrevene denkbeelden vormt van de stoffelijke hulpmiddelen, welke die studie vereischt, en geen begrip heeft van de wijze, waarop iemand, zonder juist met de goederen der fortuin rijk gezegend te zijn, en verstoken van het genot der hulpmiddelen, die verzamelingen, groote boekerijen en een gemakkelijk verkeer met geleerde mannen aanbieden, toch zich eenen schat van degelijke kennis vergaderen kan, en zelfs somtijds zich in de gelegenheid kan stellen ook een klein steentje toe te voegen aan het groote gebouw der wetenschap.

Met betrekking tot de eerste oorzaak willen wij van den tijd alles goeds verwachten. In de laatste jaren begint men van het onderwijs in de wetenschap der natuur, vooral op de gymnasiën, meer werk te maken dan vroeger, en wij willen hopen, dat althans aan de eerste grondtrekken der natuurlijke historie een plaatsje nevens de physica in het programma dier scholen worde ingeruimd.

De tweede opgenoemde oorzaak, het vooroordeel, dat niets de beoefening waardig is, wat geen regtstreeksch stoffelijk nut aanbrengt, zal ook, dank zij hetgeen over dat punt zoovele malen geschreven is en geschreven wordt, weldra bij de beschaafdere klassen des volks althans geen hoofdbeletsel meer zijn tegen de beoefening van eenigen tak van wetenschap. Ik bepaal mij dus hier alleen tot de derde oorzaak, en wil, om iets tot hare uit den weg ruiming bij te dragen, de lezers van dit werk kennis doen maken met den persoon en het werken van den man, wiens naam aan het hoofd van dit opstel geschreven staat.

Die naam zal denkelijk voor de meesten mijner lezers geheel vreemd zijn. Geen wonder! De man, aan wien hij behoort, is een man van de vorige eeuw, wiens werken, zoover mij bekend is, nooit in onze taal zijn overgezet, terwijl hij zelf ook in de geleerde wereld niet zoo veel gerucht heeft gemaakt, dat zijn naam zou geworden zijn tot eene dier namen, die ieder kent. Toch wordt de naam van GILBERT WHITE in Engeland, ook bij het grootere beschaafde publiek, nog altijd met achting genoemd, en zijn hoofdwerk, de "Natuurlijke Historie van Selborne," is tot op dezen dag veelvuldige malen herdrukt en door anderen met aanteekeningen en bijvoegsels verrijkt. Vóór mij ligt thans eene uitgave met bijvoegsels en aanteekeningen van Sir WILLIAM JARDINE en EDWARD JESSE, die in 1854 te Londen in het licht is verschenen.

Over het leven van GILBERT WHITE, wanneer men daaronder verstaat de geschiedenis der lotwisselingen die hij ondergaan heeft, en der gelegenheden waarbij hij zich op de eene of andere wijze op den voorgrond heeft gesteld, valt weinig of niets te zeggen. Er is daarvan ook weinig bekend; er kan ook niet veel van bekend zijn. Immers, hij werd den 18 Julij 1720 geboren te Selborne, een dorp van nog geene zevenhonderd inwoners, gelegen in het graafschap Hampshire. 'Met drie van zijne broeders was hij de zucht tot beoefening der natuurlijke historie, die hem zijn gansche leven door bijbleef, verschuldigd aan zijnen vader, JOHN WHITE, een regtsgeleerde, en een man van grondige kennis, — maar tevens afkeerig van allen ophef en uiterlijken glans. Zoo bepaalde hij in zijn uitersten

wil, dat er geen gedenkteeken hoegenaamd voor hem moest worden opgerigt, "omdat hij," gelijk hij zich uitdrukte, "niet begeerde dat zijn naam gedacht zou worden, behalve in het boek des levens." In het jaar 1746 verkreeg GILBERT te Oxford den graad van meester in de vrije kunsten (*Master of Arts*); hij schijnt evenwel ook een godgeleerden graad te hebben ontvangen, — ten minste zou men dit vermoeden uit den titel van "eerwaardigen" (*Reverend*), die hem overal gegeven wordt, — ofschoon het niet opgeteekend staat, en het ook niet blijkt, dat hij te Selborne, waar hij bijna zijn gansche leven versleet, eenige kerkelijke betrekking heeft bekleed. Na het voltooijen zijner studiën zette hij zich weldra in zijne geboorteplaats neder, waar hij in zijn 73e jaar, den 26 Junij 1793 overleed. Gedurende zijn leven verliet hij Selborne uiterst zelden; eenmaal in het jaar bragt hij Oxford een bezoek, en sleet somtijds eenige dagen elders bij eenen vriend of bloedverwant. Doch over 't geheel bood zijn gansche leven weinig meer afwisselingen aan, dan die, welke door de verandering der jaargetijden worden te weeg gebragt.

Verre was het er intusschen van daan, dat dat leven een werkeloos leven zou geweest zijn, of een leven doorgebragt in het najagen van die nietigheden, die de verveling een bekrompen verstand zoo gemakkelijk als zaken van belang doet beschouwen. De beoefening van de wetenschap der natuur, maar vooral van de natuurlijke historie, nam al zijn tijd in; dáárin leefde hij, dáárin bewoog hij zich, — maar geheel op zijne eigene wijze. Want ofschoon zijne kennis van zijn geliefkoosd studievak vrij uitgebreid was, en geen belangrijke arbeid op het terrein daarvan, die tot zijne kennis kwam, hem onverschillig liet, zoo waren het toch de voorwerpen, welke hem van nabij omringden, die het hoofdonderwerp van zijne studiën uitmaakten. Wat zijn dorp en de onmiddelijke omstreken daarvan hem aanboden, zocht hij te leeren kennen en te doorgronden, — en die studie vulde hoofdzakelijk den langen tijd van zijn leven te Selborne op. De mineralogische en de geologische gesteldheid van den bodem, zoo op zich zelve, als met betrekking tot landbouw en nijverheid, de boomen, die de omliggende bosschen

zamenstelden, de kruiden, welke overal groeiden, de dieren die in het woud en in het veld, op de heuvels en in de wateren, in de woningen der menschen en onder steenen en in den grond hunne woonplaatsen hadden, dat alles onderzocht hij van alle kanten.

Hij vorschte na, welke planten gaarne bij elkander groeijen en welke elkanders nabijheid niet schijnen te kunnen verdragen; de orde, in welke de bloemen der planten telken jare ontluiken naarmate van de gesteldheid des weders; den tijd, wanneer elke trekvogel ieder jaar komt en gaat; den invloed van de weêrsgesteldheid op de ontwikkeling van deze en gene schadelijke insekten; de wijze waarop het eene dier de al te sterke voortplanting van het andere in toom houdt; — in 't kort, hij verwaarloosde niets, en, ofschoon zeer wel wetende, dat hij de rijke mijn, die de natuur binnen de grenzen zijner woonplaats hem opende, nooit geheel uitputten zou, zoo streefde hij er toch na, om zoo veel mogelijk van den schat zijner verzamelde kennis aangaande de natuurlijke historie van Selborne een geheel te maken, waaraan niets ontbrak. Hetgeen hij waarnam en te weten kwam, teekende hij voor een groot gedeelte op in den vorm van brieven, meest gerigt aan zijne vrienden THOMAS PENNANT en DAINES BARRINGTON, — en de verzameling dier brieven, honderd en tien in getal, vormt het werk, getiteld: *Natural History of Selborne.*

Ten einde de manier te doen kennen, waarin dit boek geschreven is, deel ik hier een drietal dier brieven mede.

VIER EN DERTIGSTE BRIEF.

Aan THOMAS PENNANT.

Selborne, 12 Mei 1770.

In de vorige maand hadden wij zulk eene opvolging van koud en wild weêr, zulk eene standvastige afwisseling van vorst, en sneeuw, en hagel, en storm, dat de geregelde verhuizing of verschijning der zomervogels zeer afgebroken werd. Eenigen vertoonden zich niet, althans wij hoorden ze niet, dan weken na hun gewonen

tijd, zooals het zwartkapje en het witborstje, en sommigen hebben wij thans nog niet gehoord, zoo als den graspieper en het winterkoningje. Ten aanzien van den vliegenvanger, zoo heb ik dien nog niet gezien; trouwens hij behoort onder de laatst aankomenden, maar moet toch omstreeks dezen tijd verschijnen. En toch, te midden van dezen kamp der luchtverhevelingen en dezen oorlog der elementen, vertoonden zich reeds den elfden April twee huiszwaluwen, in vorst en sneeuw; maar zij trokken spoedig weder weg, en kwamen niet weder voor den dag tot voor weinige dagen. Boerenzwaluwen, die altijd later komen dan huiszwaluwen, werden niet waargenomen voor de maand Mei een begin genomen had.

Onder de éénparige vogelen, die namelijk waarvan één mannetje zich met één wijfje vergenoegt, worden velen na den paartijd ongepaard aangetroffen; maar of deze ongehuwde staat eene zaak van verkiezing of van noodzakelijkheid is, is niet zoo gemakkelijk uit te maken. Wanneer de musschen mijne zwaluwen van hare nesten berooven, en ik er een van schiet, dan weet de overgeblevene musch, 't zij mannetje of wijfje, zich terstond een medgezel te verschaffen, en zelfs verscheidene keeren na elkander.

Ik heb een duiventil gekend, dat geteisterd werd door een paar witte uilen, dat eene groote verwoesting onder de jonge duiven aanrigtte. Een van de uilen werd spoedig geschoten; maar de overlevende vond weldra een gezel, en de ramp bleef voortduren. Na eenigen tijd werden beide uilen gedood, en het kwaad hield op.

Ik herinner mij een ander voorbeeld van een jager, wiens ijver voor de toeneming van zijn wild grooter was dan zijne menschelijkheid, en die, na den paartijd, altijd het mannetje schoot van elk koppel patrijzen op zijne jagtgronden, in de veronderstelling dat de ijverzucht tusschen verscheidene mannetjes het broeijen doet afbreken. Hij was gewoon te zeggen, dat, ofschoon hij op die wijze dezelfde wijfjes-patrijs verscheidene malen tot weduwe had gemaakt, hij toch altijd bevonden had, dat zij spoedig voorzien was van een nieuwen minnaar, die haar niet van haar gewoon verblijf met zich mede nam.

Ik ken ook een nettenzetter, een ouden jager, die mij vaak ver-

teld heeft, dat hij even na den oogst dikwijls kleine vlugten patrijzen gevangen heeft, die enkel uit mannetjes bestonden; deze noemde hij schertsende, "oude vrijers."

De gewone huiskatten bezitten eene neiging die zeer opmerkelijk is; ik bedoel haren sterken trek naar visch, welke haar meest geliefkoosd voedsel schijnt te zijn; en toch schijnt in dit voorbeeld de natuur een trek aan een dier geschonken te hebben, waaraan het, zonder bijgestaan te worden, niet voldoen kan. Immers van alle viervoetige dieren zijn de katten wel het minst tot water geneigd, en zullen, wanneer zij het kunnen vermijden, er niet toe overgaan om hare pooten nat te maken, veel minder om zich in het water te dompelen.

Viervoetige dieren, die op visch jagt maken, zijn tweeslachtig van leven; zoodanig is de otter, die door de natuur zoo goed tot duiken is ingerigt, dat hij groote verwoesting aanrigt onder de bewoners der wateren. Niet veronderstellende dat wij een van deze dieren in onze ondiepe plassen hadden, deed het mij veel genoegen een mannelijken otter bij mij gebragt te zien, die een-en-twintig pond woog, en die geschoten was beneden de Priory op den oever van onze beek, waar deze de gemeente van Selborne van Hartleywood scheidt.

NEGEN EN TACHTIGSTE BRIEF.

Aan DAINES BARRINGTON.

Terwijl de meeste andere insekten opgezocht moeten worden in velden, en bosschen, en wateren, houdt zich de *gryllus domesticus* of huiskrekel in onze woningen op, ons dwingende notitie van hem te nemen, 't zij wij willen of niet. Deze soort bemint nieuw gebouwde woningen, daar zij, even als de spin, behagen schept in de vochtigheid der muren, terwijl bovendien de weekheid der kalk haar in staat stelt om te boren en mijnen te graven tusschen de voegen der steenen, en gemeenschap te openen tusschen de eene kamer en de andere; zij houdt vooral veel van keukens en bakkersovens, wegens de aanhoudende warmte daarvan.

Teedere insekten, die buiten leven, genieten óf slechts het korte tijdperk van éénen zomer, óf anders dommelen zij in een diepen slaap de koude ongunstige maanden weg; maar de huiskrekels, als het ware in eene heete luchtstreek levende, zijn altijd vlug en vrolijk; een goed kersvuur is voor hen als de hitte der hondsdagen. Schoon zij dikwijls over dag worden gehoord, is toch de nacht alleen de natuurlijke tijd voor hunne beweging; zoodra het donker wordt, neemt hun sjirpen toe, en zij komen voor den dag, van de grootte eener vloo tot hun vollen omvang. Zooals men vermoeden kon uit de brandende atmospheer waarin zij leven, zijn zij een dorstig ras, en toonen groote neiging tot vocht; dikwijls worden zij verdronken gevonden in pannen met water, melk, bouillon enz.; zij houden van alles wat vochtig is, en knagen daarom vaak gaten in natte wollen kousen en voorschoten, die voor het vuur gehangen zijn. Zij zijn de barometer der huisvrouw, haar voorspellende wanneer het regenen zal, en zijn ook, gelijk zij meent, somtijds voorspellers van ongeluk of geluk, van den dood eens bloedverwants, of van de nadering van een afwezigen minnaar. Daar zij de standvastige medegezellen zijn van hare eenzame uren, worden zij natuurlijk de voorwerpen van haar bijgeloof. Deze krekels zijn niet slechts zeer dorstig, maar ook zeer vraatzuchtig; want zij eten het afgeschuimde uit de potten, gist, zout, broodkruimels en allerlei keukenafval of veegsel. Des zomers hebben wij ze, wanneer het avond werd, de vensters uit en over de naburige daken zien vliegen. Deze trek van bedrijvigheid geeft reden van de plotselinge wijze waarop zij vaak hunne verblijven verlaten, even als ook van de manier, waarop zij in huizen komen waar zij vroeger onbekend waren. Het is opmerkelijk, dat verscheidene soorten van insekten nooit gebruik van hunne vleugels maken, dan wanneer zij van zins zijn, om zich van elkander te scheiden en nieuwe volkplantingen te stichten. Wanneer de krekels in de lucht vliegen, bewegen zij zich *volatu undoso*, in golvende lijnen, even als het boomkruipertje, hunne vleugels bij elken slag openende en sluitende, en alzoo afwisselend rijzende en dalende.

Wanneer zij sterk toenemen, gelijk zij eens deden in het huis,

waarin ik nu aan het schrijven ben, dan worden zij zeer lastig, daar zij in de vlam der kaarsen en in de aangezigten der bewoners vliegen; doch zij kunnen vernield en uitgeroeid worden door buskruid, in hunne spleten en holen afgeschoten. In zulke tijden zijn zij in de huisgezinnen, even als de kikvorschenplaag van PHARAO, "in hunne slaapkamers, ja op hunne bedden, en in hunne bakovens, en in hunne baktroggen." Hun schril geluid wordt veroorzaakt door eene snelle wrijving hunner vleugels. Katten vangen huiskrekels, en verslinden ze, na er mede gespeeld te hebben zooals zij met muizen doen. De krekels kunnen vernield worden, even als de wespen, door middel van flesschen, die half gevuld zijn met bier of eenig ander vocht, en die men zet ter plaatse waar zij zich ophouden; want daar zij altijd begeerig naar drinken zijn, dringen zij met menigte in de flesschen tot dat deze vol zijn.

HONDERDSTE BRIEF.

Aan denzelfden.

Zij, die over natuurlijke historie schrijven, kunnen niet te dikwijls hunne aandacht bepalen bij het instinkt, dat wonderbaarlijk beperkt vermogen, dat in sommige gevallen de redelooze dieren als 't ware boven de rede verheft, en in andere gevallen hen zoo ver beneden haar plaatst. De wijsgeeren hebben het instinkt genoemd: dien verborgen invloed, waardoor elke diersoort van nature gedreven wordt om altijd denzelfden weg of hetzelfde spoor te volgen, zonder eenig onderrigt of voorbeeld; terwijl daarentegen de rede, zonder onderrigt, dikwijls in hare uitingen verschillen zal, en op verschillende wijzen zal verrigten, wat het instinkt op ééne enkele wijze doet. Deze bepaling moet echter niet te strikt worden opgevat; want er zijn gevallen, waarin het instinkt zich niet gelijk blijft, en zich schikt naar de omstandigheden van plaats en gelegenheid.

Men heeft opgemerkt, dat elke vogelsoort eene eigene wijze van nestbouw bezit, zoodat een schooljongen dadelijk over de soort van vogel uitspraak zal doen, die het nest gemaakt heeft, dat hij voor zich ziet. Dit is het geval in de velden, bosschen en wildernissen.

Maar in de dorpen roudom Londen, waar mossen en plantenwol schaars gevonden worden, bezit het nest van den vink niet dat fraai afgewerkte voorkomen, en is niet zoo net bekleed met mos, als in de meer landelijke distrikten; het winterkoningje is daar genoodzaakt zijne woning te bouwen van stroo en dor gras, welke er niet die rondheid en vastheid aan geven, die anders zoo merkwaardig zijn in de gewrochten van dien kleinen bouwmeester. Het regelmatige nest van de boerenzwaluw is halfbolvormig; maar waar een balk, een post of eene lijst toevallig in den weg staat, wordt het nest zoo ingerigt, dat het zich naar den hinderpaal voegt, en wordt plat, of ovaal, of zaamgedrukt.

In de volgende voorbeelden blijft het instinkt volkomen eenvormig en aan zich zelf gelijk. Er zijn drie dieren, die voor een deel van hazelnoten leven: de eekhoorn, de veldmuis, en de blaauwspecht,— en toch opent elk die noten op eene verschillende wijze. De eekhoorn, na het kleine uiteinde afgeknaagd te hebben, splijt de schil in tweeën met zijne lange snijtanden, even als een mensch dit doet met zijn mes. De tweede bijt er met zijne tanden een gaatje in, zoo regelmatig, alsof het er met een drilboor in gedrild was, en toch zoo klein, dat men zich er over verwonderen moet, hoe de kern daardoor kan uitgehaald zijn. De blaauwspecht eindelijk pikt een onregelmatig en ongelijk gat in de noot; maar daar deze vogel de noot niet met zijne pooten kan vasthouden, terwijl hij haar doorboort, zoo zet hij haar vast in een gat of in eene spleet van een boom, terwijl hij, boven haar staande, de weêrbarstige schil doorpikt. Wij hebben dikwijls noten geplaatst in eene opening van eene deurpost, waar men wist dat blaauwspechten huisden, en altijd bevonden wij dat die vogels ze gereedelijk openden. Terwijl zij aan 't werk zijn, maken zij een tikkend geluid, dat op een aanmerkelijken afstand kan worden gehoord.

Gij, die de theorie en de praktijk der muziek beiden verstaat, zult ons het best kunnen leeren, hoe het komt, dat harmonie of melodie sommige menschen op eene zoo vreemde wijze, als 't ware bij herinnering, aandoet, nog dagen lang, nadat de muziek gehoord is. Wat ik bedoel, zal de volgende plaats het gemakkelijkst verklaren:

"Voorts verkoos hij (PEIRESC), boven de menschelijke stem, en boven de muziek van instrumenten, de muziek der vogelen; niet, omdat hij door de andere ook niet vermaakt werd, maar omdat de door menschen voortgebragte muziek in zijne ziel eene zekere aanhoudende, de aandacht en den slaap storende onrust achterliet, veroorzaakt, doordien de verschillende veranderingen van toon en zamenstemming in de phantasie heen en wederkeeren; — terwijl niets dergelijks kan achterblijven uit het maatgeluid der vogelen, hetwelk, omdat het niet in die mate door ons nagevolgd kan worden, ook onzen inwendigen zin niet zóó kan in beweging zetten;" (GASSENDI, *in het leven van* PEIRESC.)

Deze merkwaardige aanhaling treft mij bijzonder, omdat zij mijn eigen geval zoo wèl voorstelt, en beschrijft, wat ik zoo dikwijls heb gevoeld, maar nooit zoo goed kon uitdrukken. Wanneer ik schoone muziek hoor, ben ik nacht en dag, maar bepaaldelijk bij het eerste ontwaken, bezig met passages daaruit, die om hare ontijdigheid mij meer last dan genoegen veroorzaken: fraaije melodiën plagen mijne verbeelding, en komen van tijd tot tijd onwederstaanbaar in mijne herinnering terug, zelfs wanneer ik begeerte heb om aan meer ernstige onderwerpen te denken.

Het is geenszins mijn voornemen, om te treden in eene beoordeeling der verdiensten van het boek, dat GILBERT WHITE geschreven heeft, — om te onderzoeken, of de door hem gekozen briefvorm en de met dezen in verband staande vrijheid en onstelselmatigheid zijner behandeling de geschiktste en de doelmatigste zijn, — en wat dies meer zij. Want ik wilde niet zoo zeer spreken over dat boek, op zichzelf genomen, als wel naar aanleiding van deszelfs inhoud een denkbeeld geven van het werken en streven van WHITE. Het is niet WHITE als schrijver, maar WHITE als beoefenaar der Natuurlijke historie, en wel der Natuurlijke historie van zijne woonplaats, met wien ik mijne lezers bekend wenschte te maken.

Als zoodanig verdient hij die kennismaking ten volle, en is, waar het hier op aankomt, zijn voorbeeld ten hoogste geschikt, om

tot navolging op te wekken. Niet, alsof er niet nog vele anderen zouden zijn, van wie ditzelfde ook geldt, zelfs in eenige opzigten in nog hoogere mate. Want, was WHITE een man van vermogen, die over zijn tijd naar welgevallen beschikken kon, ik zoude op anderen kunnen wijzen, die, in lager stand dan hij geboren, verstoken van alle wetenschappelijke opleiding, en slechts aan hunne studiën die weinige uren kunnende wijden, welke de zorg voor het noodige levensonderhoud hun overliet, toch in het een of ander deel der Natuurlijke historie groote vorderingen hebben gemaakt, en in enkele gevallen zelfs zich eenen zekeren rang hebben weten te verschaffen onder de natuuronderzoekers van hun vaderland. In Engeland en Schotland worden de zoodanigen in groot aantal aangetroffen, zelfs onder de gewone arbeiders in de groote fabrieksteden. Tot die klasse van menschen behoort onder anderen HUGH MILLER, de schotsche geoloog, de schrijver onder anderen van de *Footprints of the Creator*, in het Nederduitsch vertaald onder den titel van *het Scheppingswonder*, *beschouwd in de geschiedenis van het geschapene*, een landbouwer, van wien de beroemde AGASSIZ zegt, dat hij, met geene anderen voordeelen, dan die van eene gewone opvoeding, door het zorgvuldig gebruik maken van de middelen, die onder zijn bereik waren, in staat is geweest zichzelven eene uitmuntende opleiding te verschaffen, en zich te verheffen tot eene positie, welke ieder, in welken kring hij leven moge, hem wel mag benijden. — GILBERT WHITE verdient echter dáárom vooral onze opmerking, omdat zijne studiën de geheele Natuurlijke historie in al hare deelen omvatten, terwijl hij aan den anderen kant den kring zijner onderzoekingen vooral beperkte binnen de grenzen van de kleine gemeente, waarin hij leefde.

Voor hem, die door aanleg en lust wordt aangespoord om van de beoefening der Natuurlijke historie, of van een harer deelen, de bezigheid te maken van de uren, die hij aan eigene verstandsontwikkeling en beschaving besteden kan, is dat voorbeeld, ook in verband met dat van die anderen, die in veel ongunstiger levensomstandigheden leefden dan WHITE, ten hoogste aanmoedigend en navolgenswaardig. Hij leert er uit, — niet dat hij geene stoffelijke hulpmiddelen, van boeken, kleine toe-

stellen, als anderzins, zoude behoeven,—maar dat die niet zoovele en zoo kostbare behoeven te zijn, dat dáárin in de meeste gevallen voor hem een onoverkomelijke hinderpaal zou gelegen zijn. Vooral echter leert hij er helderder door inzien, dat het hem nergens, waar hij ook zijne woonplaats hebben moge, aan stof tot onderzoek en leering zal ontbreken. Want overal en voor ieder, maar wel het meest voor den bewoner van het platte land en van daarmede gelijkstaande kleine plaatsen, ligt het groote boek der Natuur geopend, wachtende op hen, die er in wenschen te lezen. Niemand dan, die over tijd, en over eenige betrekkelijk zeer geringe middelen beschikken kan, kan zich met reden beklagen, dat de gelegenheid hem ontbreekt, om aan zijnen lust tot onderzoek te voldoen.

Het is zeker, dat men, indien men naar zijn vermogen het voorbeeld van WHITE tracht te volgen, den kring zijner onderzoekingen binnen betrekkelijk enge grenzen bepalen moet. Maar die enge grenzen kunnen de stof aanbieden voor de studie van een leven. Ik zag onlangs in een Duitsch tijdschrift een opstel, waarvan de titel was: “de wonderen eener sloot.” Welnu, eene gewone sloot is werkelijk eene kleine wereld, die den vlijtigen en naauwkeurigen onderzoeker duizend wonderen te aanschouwen geeft. De planten en de dieren die er in leven, het zamenstel van beiden, de wijze waarop de eerste groeijen, en waarop zij invloed oefenen op de gesteldheid van den bodem, waarop het water der sloot rust, de huishouding en voortplanting der laatsten, de betrekking tusschen al die dieren en planten onderling, — dit alles na te vorschen en te leeren kennen is niet het werk van korten tijd of van geringe moeite, maar de uitkomsten dier navorschingen beloonen tevens den daaraan besteden tijd en arbeid rijkelijk. — In ’t algemeen is eene grondige kennis aangaande den dieren- en plantenschat (de Fauna en Flora) van eene zekere bepaalde landstreek, en aangaande den bodem daarvan, eene zaak van hoog belang, en oneindig verre te verkiezen boven die oppervlakkige en fragmentarische kennis, waarmede vele liefhebbers der Natuurlijke historie zich te vrede houden. Zij is dit ook, omdat zij een deel uitmaakt van de kennis der Natuurlijke historie van ons vaderland. En welke kennis kan

er voor ons belangrijker zijn — terwijl zij tevens meer bereikbaar is, — welke kan ons meer voldoening schenken en ons in elk opzigt nuttiger zijn, dan die van den vaderlandschen bodem en van zijne voortbrengselen? Bovendien geloove men niet, dat er, ten aanzien van de Natuurlijke historie van Nederland, niet nog veel te onderzoeken, op te helderen en te ontdekken zou vallen. Het tegendeel is waar. Maar zoo kan dan ook de eenmaal opgewekte zucht tot bestudering van hetgeen het vaderland ons aanbiedt, weder in de gevolgen gunstige uitkomsten leveren voor de wetenschap zelve.

En toch wordt dit alles over het algemeen nog te zeer uit het oog verloren; en liever, dan zich met die, zoo men dwaselijk gelooft, minder belangwekkende natuur van ons vaderland *vooral* bezig te houden, blijft men fladderen over de oppervlakte der wetenschap, zich nu eens hier, dan daar nederzettende, maar nergens lang vertoevende — en oogst ten slotte niets in dan oppervlakkigheid, verzadiging en ontmoediging. Hoevelen zijn er van die liefhebbers der Natuurlijke historie, die over leeuwen en tijgers en allerlei vreemde dieren vrij wat in het midden weten te brengen, die in een botanischen tuin u allerlei vreemde planten met namen en toenamen kunnen aanduiden, die misschien 't een en ander weten van de formatiën en gesteenten der Alpen of der Andes, — maar die geen bunsing van een otter kunnen onderscheiden, die aan onze in 't wild groeijende planten geen anderen naam weten te geven dan dien van onkruid, en die volstrekt niet vermoeden, dat de bodem van ons land in eenig opzigt geologisch belangrijk is! Zulk eene wetenschap is geene populaire wetenschap, — zij is geene wetenschap in 't geheel. Ook populaire wetenschap moet streven naar degelijkheid en grondigheid, en moet vóór alles rekenschap trachten te geven van datgene, wat ons het naaste ligt en voor onze eigene waarneming toegankelijk is. Niet, dat ik zou willen, dat men hardnekkig de oogen afwendde van al wat de natuur buiten ons vaderland oplevert; zulk eene eenzijdigheid is niet alleen onnoodig, maar in meer dan een opzigt schadelijk; ik wenschte alleen, dat men er zich in de eerste en voornaamste plaats op toe-

legde om te leeren kennen wat ons meer onmiddelijk omgeeft. Daartoe leidt de rigting, die mannen als WHITE, MILLER en anderen toegedaan waren en nog zijn, en het is te wenschen, dat de type, waarvan zij vertegenwoordigers zijn, ook bij ons meer en meer populair worde.

Veel kon daartoe bijdragen, wanneer men reeds op de scholen meer op deze zaak bedacht was, en bij het onderwijs in de Natuurlijke historie dien weg insloeg, welken ik niet aarzel voor het populair onderigt in die wetenschap den natuurlijksten en doelmatigsten te noemen: dezen namelijk, dat men, na een meer of min uitgebreid overzigt van de drie natuurrijken, — waarbij men uit den aard der zaak zich vrijer bewegen mag en moet, — zich hoofdzakelijk bepaalde tot het leeren kennen van de natuurproducten van ons eigen land. De lust tot de beoefening der natuurlijke historie zou zoo doende meer en meer opgewekt, en vooral meer levendig worden gehouden, en ongetwijfeld zou het alzoo op de scholen gestrooide zaad voor zeer velen op meer gevorderden leeftijd de heerlijkste vruchten opleveren.

D. L.

GELUID VERZWAKT GELUID

EN

LICHT GEVOEGD BIJ LICHT GEEFT DUISTERNIS.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

(*Vervolg en slot van bladz.* 219)

II.

Om eene gezonde verklaring te geven van de plaatselijke uitdooving van licht door licht, die reeds voor meer dan twee eeuwen werd waargenomen, heeft men zich hoe langer zoo meer gedrongen gezien, om de onderstelling van HUYGENS, waarvan boven reeds gesproken is, voor de ware te houden; andere verschijnselen, wier beschouwing nu niet op mijnen weg ligt, werkten niet weinig mede om aan die theorie de zegepraal te verzekeren. Diensvolgens moet dan de gewaarwording van licht op het tegenwoordig standpunt der wetenschap beschouwd worden, als voortgebragt door trillingen in eene zekere middenstof, en, als ware het om zich geheel te houden buiten eene nadere beschouwing omtrent het wezen dier middenstof, geeft men haar den naam van licht-aether. De lichtgevende ligchamen brengen alzoo snelle trillingen in dezen aether te weeg, welke zich dan in hem voortplanten, even als het geluid in de lucht.

Het is bekend, hoe men langs een lang en tamelijk dik touw slangetjes kan laten voortloopen; men strekt het daartoe regt uit op den grond en beweegt dan het eene uiteinde met de hand



Fig. 3.

snel op en neder. Deze slangetjes kunnen eene voorstelling geven van hetgeen wij een lichtstraal noemen; konden wij de eigenlijke aether-deeltjes op eenen lichtstraal waarnemen, wij zouden dan zien, hoe zij te zamen even zulk eene slang-lijn vormen, die met de verbazende snelheid van 280 millioen ellen in eene seconde voortloopt. In de vorenstaande fig. 3, is zulk eene slang-lijn, of wil men liever zulk een lichtstraal, voorgesteld; de aether-deeltjes, die in den toestand van rust, dat is toen er nog geen licht door hen werd voortgeplant, in de gestippelde regte lijn *a f* lagen uitgestrekt, vormen nu de golflijn *a g b h c* enz; die deeltjes gaan in hunne trilling dwars door de lijn *a f* heen en weder en zij beginnen natuurlijk hunnen heen- en wedergang het een na het ander, even als de deelen van het touw, omdat de trilling altijd eenigen tijd noodig heeft om van *a* tot *f* te komen; deed men ze nu in eens allen stilstaan, dat is, ving men hen op in den stand (phase), waarin zij op dit oogenblik verkeerden, dan zouden zij juist door hunne verschillende stellingen de vertooning maken van fig. 3. Men spreekt nu ook van licht-*golven*, even als bij het water; *a g b* is een berg, *b h c* een dal en zoo verder; bergen en dalen overspannen allen eene gelijke lengte; deze lengte tweemaal genomen of, zoo men liever wil, den afstand van den voet van den eenen berg tot dien van den opvolgenden, of de lengte van berg en dal te zamen genomen, dat is de lijn *a c*, noemt men de golflengte van het licht.

Een allerbelangrijkst punt voor onze volgende beschouwingen is de afhankelijkheid tusschen de bijzondere kleur van het licht en zijne golflengte. Men weet zeker wel, dat het gewone dag- en kunstlicht, dat wij wit noemen, wijl het geheel kleurloos is, eigenlijk in zeven hoofdkleuren kan worden ontbonden; NEWTON verkreeg deze ontbinding met een glazen prisma, en de natuur levert ze ons reeds van zelve in den regenboog en toont de opvolging van rood, oranje, geel, groen, licht-blaauw, indigo-blaauw en violet. Zoodra nu de golflengte maar een weinig verandert, dat is zoodra de afstand tusschen twee opvolgende bergjes, of het lijntje *a c* in fig. 3, slechts een weinig korter of langer is, kan men er zeker van zijn, dat ook de kleur verandert. Voor rood licht is deze golflengte het

langste en voor violet het kortste; voor het rood bedraagt zij één zestienhonderdste eener Ned. streep, voor het oranje $\frac{1}{1730}$, voor het geel $\frac{1}{1820}$, voor het groen $\frac{1}{1960}$, voor het licht-blaauw $\frac{1}{2100}$, voor het indigo-blaauw $\frac{1}{2220}$ en eindelijk voor het violet slechts $\frac{1}{2400}$. De snelheid, waarmede al die golfjes zich voortplanten, bedraagt, zoo als ik reeds aangaf, 280 millioen ellen in ééne seconde; met behulp van deze grootheden laat zich nu zeer eenvoudig het aantal trillingen berekenen, dat een aether-deeltje in ééne seconde maakt. Wanneer wij bijv. rood licht waarnemen, dan gaat elk aether-deeltje 448 duizend malen heen en weder in het millioenste gedeelte eener seconde; dan wordt het oog dus door 448 duizend golfjes in het millioenste gedeelte eener seconde aangedaan. Bij zulke uitkomsten treden die, welke voor het geluid zijn verkregen, geheel op den achtergrond; wat zegt b. v. eene snelheid van voortplanting van 332 ellen tegen eene van 280 millioen!

Ik ga u thans, lezer, weder eenige oogenblikken terug brengen tot het zeer alledaagsche. *B C* in ommestaande fig. 4 stelt eenen muur voor, welke slechts ééne poort of opening *a b* heeft, en *D E* is een tweede wand op eenigen afstand daarvan verwijderd; regt tegenover de poort *a b* ligt een punt *A* en uit dit punt komen achtervolgend eene menigte paren wandelaars voor den dag, die allen op de poort *a b* los gaan en dan verder naar eenig punt van den tweeden wand bijv. *r* voortgaan. Van elk paar gaat altijd de een aan de linkerzijde *a* door de poort, en de ander aan de regterzijde *b*; hierom gaat reeds terstond de een uit *A* regt toe regt aan naar *a*, terwijl zijn nevenman op *b* aanloopt en, wanneer zij dan bijv. naar het punt *r* moeten, zal de een langs *a r* en de ander langs *b r* verder gaan. Ik moet de opvolgende paren nog van elkander kunnen onderscheiden en stel daarom, dat, regelmatig om den anderen, eerst een paar heeren, dan een paar knechts, dan weder een paar heeren, dan weder een paar knechts, en zoo al verder, voor den dag komen. Mijne paren hebben verder nog dit bijzondere, dat zij elkander allen op gelijke afstanden van bijv. ééne el volgen; zoodra een paar heeren ééne el van *A* is voortgegaan volgen hunne knechts, en ééne el achter deze knechts komt reeds weder een paar nieuwe heeren, en zoo al verder; alle wandelaars loopen

overigens even snel. De figuur leert ons al spoedig, dat voor eenig

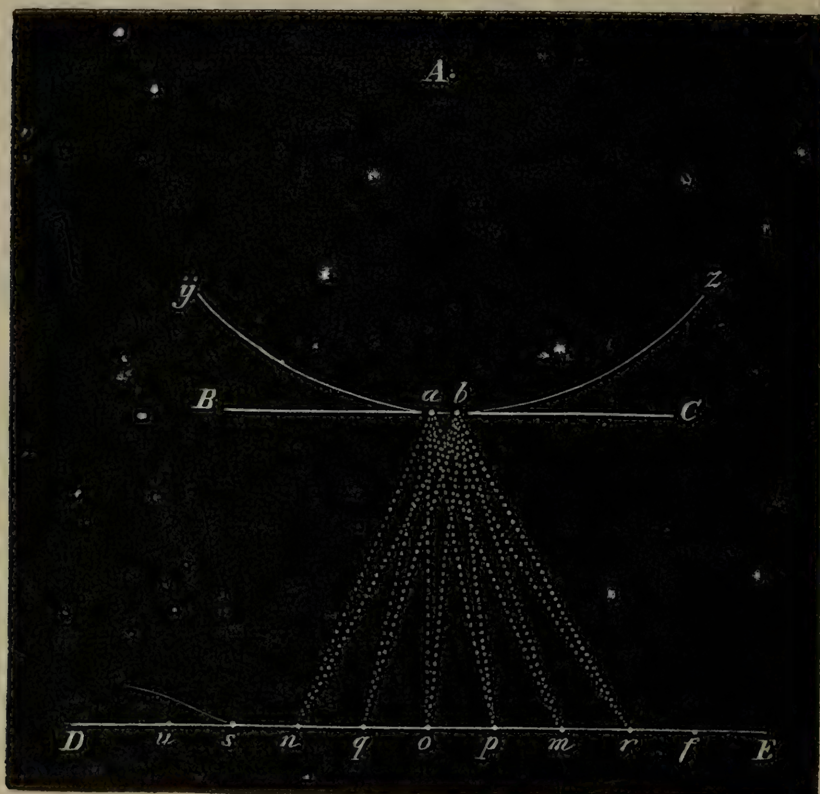


Fig. 4.

punt *r*, dat ter regterzijde gelegen is, de weg *ar* altijd iets grooter is dan *br*, (men kan het wel op het oog zien) terwijl voor eenig punt *n* ter linker zijde de weg *bn* altijd iets langer zal zijn dan *an*; dit verschil neemt aan beide zijden toe, naarmate het punt *r* of *n* verder is verwijderd van het punt *o*, dat regt tegen over de poort ligt; doch voor dit punt *o* verdwijnt het geheel, zoodat *ao* en *bo* volkomen aan elkander gelijk zijn. Ook de wegen *Aa* en *Ab* zijn onderling even lang, omdat ook *A* juist tegenover de poort ligt.

Wanneer nu een paar heeren te gelijker tijd uit *A* op weg gaan, komen zij te gelijk in *a* en *b* aan, doch wanneer zij dan verder naar *r* stappen, moet de een, die den weg *ar* maakt, blijkbaar eene langere reis hebben dan hij, die langs den weg *br* verkoos te gaan, en het gevolg hiervan is, dat de eerste te laat in *r* komt;

sneller gaan is namelijk naar de veronderstelling onzen wandelaar, die langs *a r* ging, niet geoorloofd; hij mag zijn verlies niet inhalen. Ik wil u nu opmerkzaam maken op hetgeen daardoor in *r* plaats heeft; men herinnere zich, dat elke heer zijn knecht op één el achter zich heeft en dat elke knecht ook weêr op één el door een later afgereisden heer wordt gevolgd; is nu de weg *a r* juist één el langer dan *b r*, dan geraakt onze reiziger uit *a* ook juist één el op zijn medgezel ten achter, en hij zal daarom eerst met diens knecht in *r* aankomen. Geraakte die wandelaar uit *a* twee el ten achter op dien uit *b*, dat wil zeggen, was *a r* twee el langer dan *b r*, zoo trof hij ook dien knecht niet meer, maar in plaats van dezen ontmoette hij in *r* den nieuwen heer, welke dien knecht op ééne el volgt. Geraakte hij zoo drie el ten achter, dan treft hij in *r* den knecht van dezen tweeden heer; vier el, dan vindt hij weder een heer, maar nu een die al weder later komt; voor vijf el den knecht van dezen derden heer, enz.; voor eenig punt ter linkerzijde van *o* geldt volkomen dezelfde redenering, alleen is hier de weg *b n* de langste. In het algemeen dus, wanneer het verschil der beide wegen *a r* en *b r* of *b n* en *a n*, 2, 4, 6, dat is een even aantal ellen, bedraagt, zal de oorspronkelijke orde bij aankomst aan den wand *D E* bewaard zijn gebleven, dat is de twee aankomenden zullen van dezelfde soort zijn; heeren zullen met heeren en knechts zullen met knechts zamen treffen. Doch wanneer het aantal ellen, dat het verschil uitdrukt, 1, 3, 5 of in het algemeen oneven is, dan zal de orde verbroken worden en altijd zal dan een der beide aankomenden een heer en de ander een knecht zijn.

Ik vrees bijna te veel gezegd te hebben over zulk eene eenvoudige zaak; maar laat ons zien, waartóe het ons kan dienen; *A* zij eene lichtbron, die naar alle rigtingen licht uitzendt, en die dus voortdurend om den anderen, eerst bergjes en dan dalen en dan weder bergen en dan weder dalen en zoo al verder in alle rigtingen afzendt; *B C* is een donker schermpje met eene zeer naauwe sleuf *a b*, waardoor de golfjes moeten passeren om tot *D E* te komen. Langs de lijnen *A a* en *A b* gaan dan steeds bergjes en dalen voort, die achtereenvolgend twee aan twee te gelijk van *A* afreizen; en

zoodra deze paren de sleuf *a b* gepasseerd zijn, gaan zij b. v. naar het punt *r* van het uitgespannen papier *DE*. De afstand tusschen een paar bergen en een volgend paar dalen bedraagt onveranderlijk eene halve golflengte; indien nu ook het verschil der wegen *a r* en *b r* eens juist de waarde van eene halve golflengte heeft, dan zal immers een dal, dat langs den eenen weg *a r* aankomt, in *r* steeds zamenvallen met een berg, die langs den anderen weg *b r* liep, of wel een berg, die langs *a r* komt, ontmoet een dal, dat over *b r* reisde; kortom de orde is in *r* verbroken, en dit zal steeds plaats hebben, wanneer het verschil dezer wegen 3, 5, 7, in het algemeen een oneven aantal, halve golflengten bedraagt; men denke slechts aan onze heeren en knechts van zoo even. Bedraagt echter het verschil dezer wegen twee halve golflengten, dan vallen bergen zamen met bergen en dalen met dalen, en de orde blijft bewaard; en in het algemeen, zoolang dit verschil 4, 6, 8, of kort uitgedrukt een even aantal, halve golflengten is, behoeft men geene stoornis te vreezen. Zamenkomst van een berg en een dal beteekent echter evenveel als uitdooving van beiden; wij hebben het bij het water gezien; voor alle punten dus van het scherm *DE*, die zoodanig zijn gelegen dat het verschil der afstanden *a p* en *b p* of *a r* en *b r* of *b q* en *a q* een oneven aantal halve golflengten bedraagt, zullen bergen zamenkomen met dalen en zal dus de eene lichtstraal de andere uitdooven; voor alle punten *m*, *n* enz. daarentegen, waar dit verschil een even aantal halve golflengten bedraagt, zullen bergen zamenkomen met bergen en dalen met dalen, en hier zullen dan de beide lichtstralen elkander versterken.

Nog ééne opmerking: *ij z* stelt een kringetje voor, dat van *A* uitging en juist aan de poort *a b* komt en daar golven wekt; de wijze van voortplanting van het licht, zoo als die door HUYGENS werd begrepen, wil nu, dat elke berg die aan de poort, dat is in *a* of *b*, aankomt terstond in alle rigtingen nieuwe bergjes uitzendt; dat is, zoodra de berg de punten *a* en *b* bereikt, wordt elk dezer punten een nieuw middenpunt van trilling, dat naar alle rigtingen nieuwe bergjes afzendt; en evenzoo zal elk dal, dat in *a* of *b* aankomt, uit deze punten in alle rigtingen nieuwe dalen uitzenden. Op een en hetzelfde oogenblik zullen uit *a* en *b* als duizende bergen

uitgaan en een oogenblik later duizende dalen, welke paarsgewijze naar alle punten van het scherm *D E* worden uitgezonden. Alle lijnen als *b r* en *a r*, welke men ook nemen mogt, zullen voortdurend met onderling regelmatig afwisselende bergen en dalen zijn bezet. Alle punten *p*, *r* enz., waarvoor het nadeelig verschil van een oneven aantal halve golflengten bestaat, moeten nu naar het zoo even ontwikkelde voortdurend donker blijven; alle punten daarentegen, als *n*, *m*, *u*, *f* enz., waarop het verschil der afstanden *a n* en *b n* enz. een even aantal golflengten bedraagt, worden in het eerste oogenblik niet alleen, maar bij voortduring sterker verlicht bevonden. Het verschil der wegen als *a p* en *b p* neemt geregeld toe, naarmate men zich links of regts al verder en verder van *o* verwijdert, doch voor het punt *o* is het juist nul. Er behoort dan niet veel nadenken toe om in te zien, dat het punt *o* voortdurend verlicht zal zijn en dat men links en regts, regelmatig om den anderen, nu een licht en dan een donker punt zal vinden. Deze lichte en donkere punten eindelijk zullen onderling des te verder uit elkander liggen naarmate de opening naauwer is, omdat dan het verschil der wegen langzamer toeneemt.

Men snijde nu met een scherp pennemes eene fijne doch zuivere sleuf, eenvoudig eene regte snede, in een stukje papier, klatergoud of bladtin, welk laatste men bij iederen orgelmaker verkrijgt. Op eenigen afstand, bijv. twee el, plaatst men eene kleine vlam; men houde het sleufje regt overeind digt voor het oog en zie dan naar de vlam; deze vlam vormt nu ons lichtend punt *A* uit fig. 4 en het sleufje is de naauwe opening *a b*, terwijl ons oog het scherm *D E* vervangt. Men zal dan regt voor zich de eigenlijke vlam waarnemen; doch links en regts zal men nog eenige nevenvlammetjes zien, die onderling en van de hoofdvlam door donkere tusschenruimten zijn gescheiden; de vlam is het verlichte punt *o*, de nevenvlammetjes zijn de verlichte punten *m*, *n*, *f*, *u*, enz. uit fig. 4 en de donkere tusschenruimten de punten *p*, *q*, *r*, *s* enz. Mij dunkt, mijne afleiding was juist en wordt door de proef bewezen; ik voorspelde, dat links en regts punten moesten voorkomen, waar het licht werd uitgebluscht en daar tusschen andere, waar het werd versterkt,

en de proef heeft mijn gezegde bevestigd en bewees het tweede gedeelte mijner stelling, dat namelijk *licht gevoegd bij licht duisternis geeft.* Men zal bevinden, dat de duidelijkheid der nevenvlammetjes afhangt van de wijdte en zuiverheid der sleuf; naarmate de sleuf wijder wordt zal men overeenkomstig onze opmerking van boven die nevenbeeldjes meer en meer tot zeer fijne verlichte streepjes links en regts van de hoofdvlam zien inkrimpen, die al digter en digter bij elkander komen.

Ik begrijp lezer! dat ik uw geduld daar op eene zware proef heb gesteld; want de gang der afleiding was wel wat moeijelijk en afgetrokken; maar de verklaring van het verschijnsel, voor zoo ver ik ze gaf, meest toch zoodanig zijn, dat zij bij eene tweede lezing nog eenigermate kon bevredigen en voldoen. Naar mijne overtuiging geeft populair schrijven nog geen verlof tot oppervlakkigheid of bepaald valsche beschouwingen; men moet de eigenlijke theorie steeds

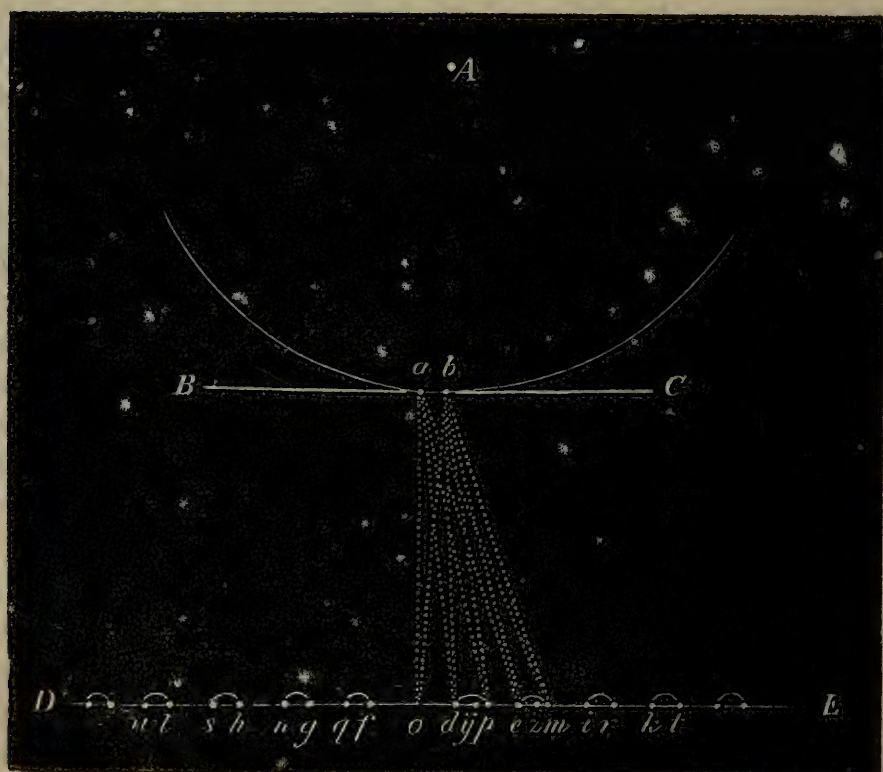


Fig. 5.

voor oogen houden en mag dan wegknippen en omsmelten tot men iets verkrijgt dat, met behulp van meer alledaagsche voorstellingen, aan het publiek kan worden aangeboden. De wetenschap eischt zuiverheid in de wijze van voorstellen; ik heb mij daarom wel gewacht om onwaarheden te verkondigen of valsche begrippen te planten; maar ik vreesde aan de andere zijde toch op de geduchte klip van dorheid en onverstaanbaarheid te vervallen en koos daarom een populair voorbeeld tot punt van uitgang voor een moeijelijk onderwerp.

Maar dit daargelaten — want de langste narede zou toch een verkeerde greep van mijne zijde niet kunnen vergoelijken — gij hebt, lezer! die nevenvlammetjes gekleurd gezien. Ook hiervan wil ik nog eene eenigzins bevredigende verklaring geven. Wij hebben gezien, dat het punt *p*, fig. 4 of 5, ter regterzijde zoodanig gelegen was, dat de afstand *a p* juist eene halve golflengte grooter was dan *b p;* immers juist dit verschil werd gevorderd, opdat het punt *p* volkomen donker zou zijn; wij hebben ook gezien, dat het verschil der wegen *ap* en *bp* steeds vermeerdert naarmate *r* al verder en verder van het punt *o* wordt verwijderd; nu dan, wanneer de halve golflengte van het licht korter wordt, dan zal immers het eerste donkere punt voor kortere golflengte digter bij *o* moeten vallen? Wanneer dan *p* het eerste donkere punt van het rood (met zijne langste golflengte) voorstelt, dan zal immers het punt *ij* b. v., dat digter bij *o* ligt, het eerste donkere punt voor oranje voorstellen, (welks golflengte iets korter is) en dan zal het punt *d*, dat nog veel digter bij *o* valt, het eerste donkere punt aanwijzen voor het violette licht, welks golflengte de kortste van allen is. Wanneer verder het eerste verlichte punt voor rood valt in *m*, dan zal het eerste verlichte punt voor oranje vallen in *z* en dat voor violet in *e*, die beiden veel digter bij *o* liggen. Zoo gaat het nu voor alle andere punten; terwijl *p*, *m*, *r*, *t* enz. en *q*, *n*, *s*, *u* enz. de afwisselende donkere en verlichte punten voorstellen voor het rood, met zijne langere golflengte, zullen *d*, *e*, *i*, *k*, *f*, *g*, *h*, *l* enz., die achtereenvolgens allen digter bij *o* vallen, de overeenstemmende punten zijn voor het violet. Denken wij ons oog nu in de eerste licht-streep regts eerst in *e*, dan is daar het

violette licht het krachtigst en wij zien violet; maar gaan wij een weinig verder regts, dan neemt dit violet weldra af en al gaande weg zullen eerst blaauw, dan groen, dan geel en eindelijk in *z* oranje de overhand nemen en achtereenvolgens zullen wij dus op het scherm die kleuren vinden; komen wij ten laatste in *m*, daar heeft het rood geheel de overhand en wij zullen dus dit punt *m* rood zien; de beschouwing der figuur acht ik voldoende om het gezegde toe te lichten; eene verdere behandeling van dit punt zou te moeijelijk worden en te lang ophouden. Ziet! op deze wijze heb ik reeds bewezen, dat elk nevenvlammetje niet slechts gekleurde randen moet hebben, den eenen rand violet en den anderen rood, maar ik heb zelfs aangetoond, dat het tusschen violet en rood achtereenvolgens alle kleuren van den regenboog moet vertoonen; en toch zoo sterk was de kleuring niet; de reden hiervan is, dat de sleuf betrekkelijk nog te wijd is, waardoor tusschen *e* en *m* nog allerlei kleuren door en op elkander komen te liggen en te zamen weder wit licht vormen; maar aan de randen van ons nevenvlammetje, dat is op de uiterste grenzen waar geene andere kleuren meer volgen, daar blijven de beide uitersten, rood en violet, alleen en zuiver over. Ik zal straks eenen toestel beschrijven met nog veel naauwer openingen, waarmede de onderscheidene kleuren, zoo al niet geheel, dan toch veel beter van elkander zullen gescheiden worden gezien.

De slotsom van ons onderzoek, voorgelicht door YOUNG's interferentie-beginsel, is dan deze: *elk klein lichtend punt, gelegen achter eene kleine opening, vormt op ons scherm in de eerste plaats regt tegenover die opening een kleurloos hoofdbeeld en verder links en regts daarneven eene menigte gekleurde nevenbeeldjes, die door donkere tusschenruimten van elkander zijn gescheiden en allen hunne violette zijde naar het hoofdbeeld toe en hunne roode zijde daarvan afwenden.* De vorm der opening heeft invloed op den vorm en de ligging der nevenbeeldjes en eigenlijk behoort bij deze soort van proeven de vorm van de lichtbron overeen te komen met die van de opening; is bijv. de lichtbron lang en smal, zoo als eene kaarsvlam of eene lichte streep, dan moet ook de opening eene lange naauwe sleuf zijn, en

is de lichtbron een scherp lichtend punt, dan moet de opening een klein gaatje zijn; een en ander zal ik nader toelichten door eenige eenvoudige proeven. Doch vooraf nog eene enkele geschiedkundige opmerking; de soort van interferentie-verschijnselen van het licht hier door mij behandeld vormen sedert lang de rubriek der zoogenaamde diffractie-verschijnselen. Voor ongeveer 40 jaren werden zij op echt wetenschappelijke wijze vrij wat moeijelijker, maar ook vrij wat juister behandeld door den Franschen geleerde FRESNEL, in eene door de Fransche Academie uitgegevene verhandeling, welke onder de meest klassieke stukken van den nieuweren tijd moet worden gerangschikt. Genoemde geleerde ontwikkelde daarin eene meer volledige theorie aangaande de golvingen van het licht, en die verhandeling was de aanvang eener korte doch roemruchtige loopbaan, die nog veel schoons voor de leer van het licht heeft opgeleverd. Waar wij HUYGENS noemen als den eersten ontwerper, daar mogen wij FRESNEL niet verzwijgen als den waren hervormer van de undulatie-leer van het licht, die haar in den nieuweren tijd boven allen twijfel verhief.

Maar ik keer terug tot de proeven, die de gegevene verklaring nog nader moeten aanbevelen. Men make eene zuivere snede in papier of bladtin en zie door haar naar het vlammetje; dan heeft men het in zijne magt, het schermpje met beide handen vasthoudende dit sleufje al wijder en wijder te maken, door het eenvoudig in de breedte uit te rekken. Verlangt men eenvoudig donkere en lichte strepen te zien zonder kleur-ontwikkeling, dan houde men een donker gekleurd stukje glas tusschen de vlam en het oog, zoo zullen de nevenvlammetjes geene gekleurde randen meer vertoonen, maar steeds slechts de kleur van het glas hebben. Wil men spoedig sleufjes van allerlei wijdte maken, dan legge men eene dikke laag van zwartsel en gomwater op een stukje glas en trekke daarin, wanneer zij goed droog geworden is, met eene speld onderscheidene regte lijntjes, die men allerlei dikte kan geven door eenvoudig de punt van de speld gaande weg al meer en meer af te knippen. Verlangt men eene smalle scherpe lichtende streep, die als licht-bron nog wel zoo goed is als eene kaarsvlam, dan giete men

een weinig zwarte vuurlak in een glazen buisje; dit buisje werkt dan als spiegel en geeft wanneer het door de zon beschenen wordt een klein zeer gerekt zonnebeeldje, dat is eene heldere lichtende streep.

Men make evenzoo een klein bol horologieglas van binnen met lak-vernis zwart, dan verkrijgt men een klein bol spiegeltje, dat in de zon gelegd een klein zeer helder zonnebeeldje geeft. Nu prikt men een zeer klein gaatje in een stukje bladtin of des noods in eene gewone speelkaart en houde dit digt voor het oog; ziet men dan door het gaatje naar het zonnebeeldje, zoo neemt men een lichtend punt waar, dat door eenige, twee, drie of meer, afwisselende donkere en lichte ringen omgeven wordt; de donkere en lichte punten namelijk, die zich naar onze theorie in alle rigtingen om het lichtende punt moeten vertoonen, hebben zich hier tot regelmatige ringetjes vereenigd.

Reeds wanneer men langs den zuiveren kant van een stukje papier of metaal ziet, kan men aan de eene zijde nevens de vlam nog

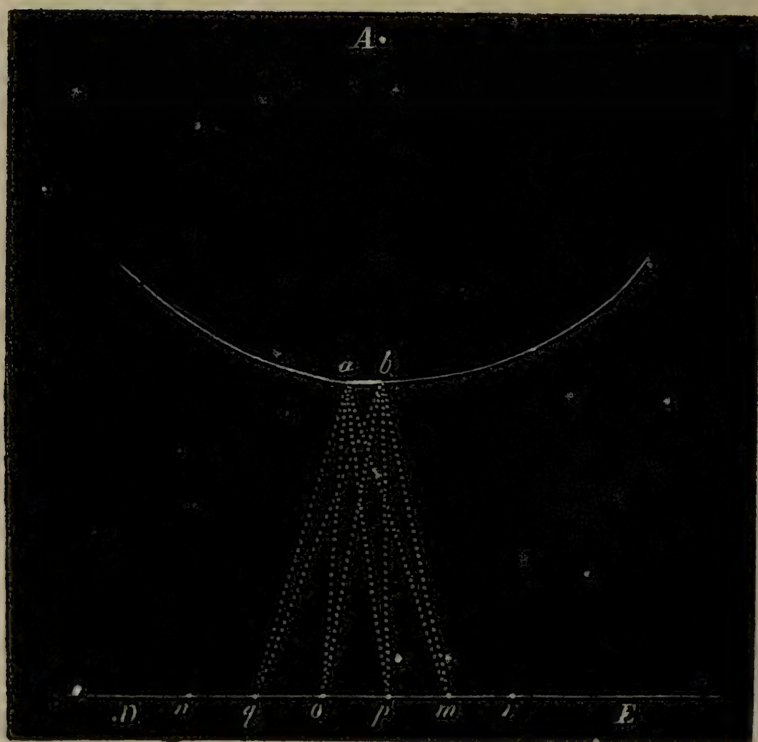


Fig. 6.

eenige gekleurde lichtstrepen of vlammetjes waarnemen, vooronder-steld namelijk dat men ziet langs den opstaanden rand van het schermpje en dien zeer digt voor het oog houdt.

Men denke zich nu nog in *A* fig. 6 een lichtend punt, in *a b* een klein donker voorwerp en in *D E* een uitgespannen papier; dan zullen ook op dit scherm wederom donkere en lichte punten ontstaan; alle punten als *p*, *q*, *r* en *s*, waarvoor het verschil der afstanden *a p* en *b p* of *a q* en *b q* en zoo verder een oneven aantal halve golflengten bedraagt, zullen donker zijn en alle punten als *m*, *n* enz., waarvoor dit verschil der afstanden tot de randen *a* en *b* een even aantal halve golflengten bedraagt, zullen verlicht zijn; ja zelfs zal het midden *o* der schaduw, dat naar de gewone beschouwing volkomen donker moest zijn, hier voor dit kleine voorwerp verlicht kunnen zijn en zelfs zoo licht als of *a b* er in het geheel niet was, mits men het scherm *D E* maar op den behoorlijken afstand van *a b* plaatse. De theorie van deze verschijnselen is al weder zeer moeijelijk; ik wil daarom ook geene poging wagen, om deze laatste schijnstrijdigheid nader toe te lichten; zij moet echter plaats hebben zoodra het scherm ver genoeg van *a b* verwijderd is, anders zou de theorie niet deugen. Juist met dit onderwerp zijn de namen van twee der grootste Fransche geleerden verbonden: de naam van POISSON, welke dit zonderlinge verschijnsel door berekening regtstreeks uit de theorie van FRESNEL afleidde en, juist omdat een helder verlicht punt in het midden der schaduw hem toch wat al te zonderling scheen, de deugdelijkheid der theorie in twijfel trok, en de naam van ARAGO, die het door waarneming zocht en werkelijk vond en zoodoende aan de verklaring van FRESNEL eene schoone en geheel nieuwe bevestiging schonk.

Wanneer men een haartje regt op en strak uitgespannen zeer digt midden voor het oog brengt, zal men inderdaad links en regts van een eenigzins verwijderd vlammetje, wel is waar zwakke maar toch nog zigtbare, gekleurde nevenbeeldjes waarnemen, geheel in overeenstemming met onze figuur; alleen drage men zorg, dat de vlam voor een donkeren achtergrond zij geplaatst, dewijl anders de zwakke beeldjes in het te sterke licht zouden wegvallen.

Wij willen nu met de beschouwing van iets meer zamengestelde verschijnselen aanvangen; zoo straks beschouwden wij het zonnebeeldje door een rond gaatje; men zou ook een zeer klein driehoekig gaatje kunnen nemen, hetwelk drie reeksen van afwisselende donkere en lichte beeldjes zou geven, namelijk ééne reeks voor ieder der zijden, en wel loodregt op die zijde; indien men bij toeval zulk een uiterst klein driehoekig gaatje mogt daarstellen, zal men daarmede waarschijnlijk drie lichte strepen zien, die dan ontstaan uit de zamenvloeijing van de gezegde beeldjes, welke in de rigtingen dier strepen zigtbaar moesten zijn; doch dan moet men vooral niet te digt op het lichtende punt gaan staan; hoe verder men zich verwijdert, des te beter gaan ook de nevenbeeldjes uit elkander. Een klein vierkantje of ruitje zal een verlicht kruis geven, waarvan de takken loodregt op de zijden staan.

Eenige naauwe sleufjes, zeer digt bij elkander en onderling op gelijke afstanden, geven zeer schoone verschijnselen; bij den een of anderen instrumentmaker zal men zeer gemakkelijk een klein glazen plaatje kunnen bekomen, waarop eenige strepen met een diamant of staalstift zijn getrokken, die allen even ver uit elkander staan; de tusschenruimten vormen hier de doorzigtige sleufjes en de eigenlijke trekken, waar het glas gekrast werd en dus mat is geworden, stellen de middenschotjes daar, die ondoorschijnend zijn; zulk een zamenstel geeft links en regts van de vlam of lichtstreep zeer zuivere en hoog gekleurde nevenbeelden; zelf kan men zulke stelsels van sleufjes moeijelijk zuiver genoeg maken.

Wij denken ons nu eene verzameling van eenige kleine en onderling even groote openingen; in het algemeen zal eene verzameling van gelijksoortige kleine openingen in de eerste plaats dezelfde werking doen als eene enkele en die veel beter doen uitkomen, en in de tweede plaats nog nieuwe verschijnselen daaraan toevoegen, welker grondige afleiding mij te verre zoude voeren; de lezer vergenoege zich dus verder met proeven. Een lapje fijne zijde geeft in zijne mazen een zamenstel van zoo tamelijk regelmatige vierkantjes; wanneer men nu door een sterk uitgespannen foulard, welke al weder digt voor het oog wordt gehouden, naar eene tamelijk ver verwijderde kleine

vlam ziet, zal men meer of min gekleurde beeldjes zien, die hoofdzakelijk in twee rigtingen gelegen zijn, welke loodregt staan op de draden der zijde; vertrekt men de draden in eene bepaalde rigting, dan ziet men ook die beide stelsels mede draaijen. Ons zonnebeeldje op het horologieglas doet om zijne kleinheid natuurlijk ook hier veel betere diensten dan eene vlam. Zeker heeft men wel reeds iets van dit verschijnsel waargenomen, wanneer men toevallig des avonds over straat ging en door eene uitgespannen zijden parapluie naar eene eenigzins verwijderde lantaarn zag.

Eene slagpen van een kanarievogel, van eene musch of dergelijke ligt ook nog wel onder het bereik van een ieder; eene veder bestaat uit schaft en baard en die baard wordt gevormd door haren, welke links en regts op de schaft zijn ingeplant; het is misschien minder bekend, dat elk dezer haren weêr met kleine dwarshaartjes bezet is, die in dezelfde stelling tot die eerste haren staan als deze laatste tot de schaft; deze kleine nevenhaartjes eindelijk zijn te zamen verbonden door een dun doorschijnend vliesje, dat men gemakkelijk aan eene ganzen-pen kan waarnemen. Op de slagpen van zulk een kleinen vogel staan die hoofdharen ongeveer eene halve streep van elkander, terwijl de nevenhaartjes niet meer dan $\frac{1}{50}$ eener streep van elkander zijn verwijderd. Wanneer die hoofdharen in hunnen natuurlijken toestand nevens elkander liggen aan de ongeschondene veder, blijven er tusschen deze kleine nevenhaartjes uiterst kleine ruitjes open, waarover alleen het dunne doorzigtige vliesje is uitgespannen. Deze ruitjes doen nu dezelfde werking als de mazen der zijde; van daar het schoone verschijnsel, dat men waarneemt, wanneer men door zulk eene digt voor het oog gehouden veder naar een eenigzins verwijderd vlammetje of ander lichtend punt ziet.

Wij behandelden tot nog toe slechts de uitwerking van eene vereeniging van openingen; wij willen nu in overeenstemming met fig. 6 nog de werking behandelen van eene verzameling van gelijke, regelmatige en even groote ondoorschijnende voorwerpjes. Vooraf echter zij vermeld, dat een klein doorschijnend bolvormig ligchaampje, bijv. een glasbolletje, dat op eenigen afstand van het oog ligt, ook nog wel onder de ondoorschijnende mag gerekend worden, omdat het licht

dat er op valt, zoo sterk wordt gebroken en zoo zeer in alle rigtingen verspreid, dat er al zeer weinig van in het oog, dat er achter gelegen is, te regt komt. — In eene apotheek zal men zeer ligt een fijn poeder bekomen (lycopodium) bekend onder den naam van heksenmeel; de uiterst kleine korreltjes van dit poeder zijn allen zoo ongeveer even groot; dit poeder wordt nu, door zifting met een linnen lapje bijv., zeer fijn en gelijkmatig uitgestrooid op een stukje glas, dat men even beademt om het te laten kleven; zoodoende verkrijgt men een eenvoudig schermpje, waarover eene menigte ondoorschijnende en gelijke ligchaampjes zijn verdeeld. Wanneer men dan door dit stukje glas naar eene kaarsvlam ziet, werkt ieder deeltje van het poeder op zich zelf als een klein ondoorschijnend ligchaampje, en uit de zamenwerking van allen ontstaan de levendigst gekleurde ringen rondom de vlam, waarin men violet, rood en groen wel zal opmerken. FRAUENHOFER bragt dit verschijnsel op eene andere wijze voort, door eene menigte kleine glasbolletjes, die allen bijna dezelfde grootte hadden, en welke hij evenzoo gelijkmatig uitstrooide over een stuk glas; hij zag, met behulp van een bijzonderen toestel, door dat glas naar de zon en bespeurde even zulke kringen als met heksenmeel.

Reeds eene beslagene vensterruit kan zulke kringen geven rondom een lichtend voorwerp; want de uiterst kleine waterdrupjes, die hier het beslag vormen, doen dezelfde werking als onze heksenmeelkorreltjes. De natuur toont ons van zelve zeer dikwijls zulke kringen; want de onzigtbare waterdamp, die van de oppervlakte der aarde opstijgt, wordt vaak eensklaps en in groote massa in de hoogere streken van onzen dampkring weder afgekoeld; de damp gaat dan over tot nevel, dat is tot eenen toestand, waarin de waterdeeltjes zeer kleine blaasjes vormen, die nog met lucht en damp zijn gevuld, en deze blaasjes verhouden zich dan even zoo als waterdrupjes of kleine ondoorschijnende ligchamen, en vormen de kleinere gekleurde kringen, die men zoo vaak vooral rondom de maan waarneemt. De natuurkunde voldoet hier op het schoonst aan den eisch, welke haar door den Franschen geleerde MOIGNO wordt gedaan: dat zij namelijk in de eerste plaats de van zelf in de natuur voorkomende verschijnselen moet verklaren; want niet alleen dat zij

eene verklaring geeft van die kringen om de maan, maar zij leert ons zelfs op zeer eenvoudige wijze dit verschijnsel door heksenmeel of een dunnen aanslag volkomen nabootsen.

De dunne draadjes van gewone boomwol — of, laat ik mij eenvoudiger uitdrukken, van watten — geven ook al soortgelijke verschijnselen; een uitgeplozen vlokje watten geeft, wanneer men er doorziet, duidelijk eene gekleurde gloriekroon rondom eene eenigzins verwijderde vlam. Bij mistig weder zien wij al onze lantaarns ook met zulk eene kroon omgeven; wanneer er veel rook in de kamer is, zien wij iets soortgelijks rondom alle lichtvlammen; de bloedligchaampjes, waarvan de lezer wel eens heeft gehoord, geven, in eene dunne laag op een stukje glas uitgespreid, ook al soortgelijke verschijnselen. Er bestaat een naauw verband tusschen de grootte der kringen, die wij bij een bepaalden onderlingen afstand van de lichtbron, het werkende schermpje en het oog van den waarnemer zien voor den dag komen, en tusschen de grootte van de ondoorschijnende ligchaampjes; YOUNG bepaalde dit verband wiskundig en stelde een werktuig voor om, met behulp van de grootte dier kringen, de grootte van kleine ondoorschijnende ligchaampjes te bepalen.

Nog enkele gevallen van diffractie van het licht wil ik aanstippen. Wanneer men met bijna gesloten oogen, dus tusschen de ooghaartjes door, of langs den rand van een wolligen pet in de zon ziet, neemt men kleuren waar, die hier te huis behooren; in beide gevallen werken de haartjes als ondoorschijnende tusschenschotjes en de opengelaten ruimten als naauwe sleufjes; reeds wanneer men de oogen half toe doet en dan naar eene vlam ziet, zal men die kleuren en zelfs meer of min volkomene nevenbeeldjes bespeuren. Verder laten zich nog onderscheidene voorkomende verschijnselen zamenvatten in deze stelling: dat elk klein ondoorschijnend ligchaampje, hetwelk op grooten afstand van den waarnemer en tevens in of nabij de lijn ligt, die het oog met de lichtbron verbindt, even zooveel licht geeft als het eigenlijk moest wegnemen en dus, in plaats van licht op te houden, nog eens zoo sterk verlicht schijnt als de omgeving; deze waarheid moet op soortgelijke wijze worden aangetoond als de stelling van POISSON, die boven werd vermeld; genoeg, men verklaart hieruit bijv. het zonderlinge lichten van kleine ondoorschijnende voorwerpen, die

in dezelfde rigting met de zon zijn gelegen, en die dus vóór of in de nabijheid van dat hemelligchaam worden gezien en zich als werkelijk stralende voorwerpjes voordoen ([1]).

Al de genoemde diffractie-verschijnselen, welke ik met het bloote oog leerde waarnemen, kunnen nog veel schooner worden te voorschijn geroepen met behulp van een eenvoudigen kijker; ik mag een gewonen kijker van MOLTENI daartoe toch wel in veler handen vooronderstellen. Men denke zich ons spiegelend horologieglaasje of het van binnen verlakte glazen buisje in de zon gelegd, en in het midden van den dop of deksel van onzen kijker eene kleine regelmatige opening; de kijker wordt nu eerst, op eenen afstand van 6 tot 10 el van het spiegelende glaasje, scherp op het zonnebeeldje gesteld, en dan de dop met kleine opening weêr voor het groote glas gezet; bij zulk een schijnbaar aan de zijde van het groote glas nog zoo goed als ongeopenden kijker zou dan toch die kleine opening nog licht genoeg binnen laten om het zonnebeeldje te laten waarnemen, dat met schoone interferentie-verschijnselen omgeven zal zijn. Doch wij willen onzen dop niet beschadigen; wij nemen hem af en plakken met een weinig was op den objectief-rand van den kijker eene gewone speelkaart, die in het midden een zuiver klein gaatje heeft, dat rond, driehoekig, vierhoekig of ruitvormig enz. mag zijn, en liefst niet grooter dan eene Ned. streep moet worden genomen. Ook kunnen wij onze proeven nog wat netter inrigten: wij laten ons een houten band of ring even als een servetband draaijen, die voor op den kijker past en verschaffen ons eenige platte koperen ringen, bijv. iets grooter dan een rijksdaalder, waaruit juist in het midden eene ronde opening zoo groot als ongeveer een gulden is uitgesneden; die ringen moeten zoo groot zijn als de kijker aan de voorzijde wijd is, daar zij straks met was voor op den houten band moeten worden vastgeplakt. Nu verschaffen wij ons bladtin en snijden daaruit eenige ronde schijfjes, een weinig grooter dan een gulden; deze schijfjes worden vlak uitgestreken en op een stukje spiegelglas gelegd; dan wordt met een scherp pennemes het verlangde kleine regelmatige gaatje uitgesneden, en des verkiezende maakt men in zulk een schijfje niet één maar

---

([1]) Zie KAISER, de Sterrenhemel I, 2de druk.

met geduld en overleg onderscheidene gaatjes van dezelfde soort en grootte, welke op eene bijzonder gelijkmatige wijze over het schijfje moeten worden verdeeld. Tot het maken van ronde gaatjes van allerlei grootte bedient men zich eenvoudig van eene gewone speld. Een zeer schoon schermpje leveren bijv. eenige speldenprikken van gelijke grootte en op eene regelmatige wijze verdeeld; zij geven even zulke ringen rondom het zonnebeeldje als ons heksenmeel van vroeger, die echter door vele andere schoone en regelmatig verdeelde gekleurde beelden worden overdekt. De verbeelding heeft overigens bij het maken dezer schermpjes vrij spel, mits men slechts de vereischte regelmatigheid en gelijkmatige verdeeling der openingen in acht neme; men make vooral ook eenige schijfjes met een sleufje en neme de wijdte van dit sleufje voor elk schijfje verschillend; bij de proef met deze sleufjes moet men dan het glazen buisje in plaats van het horologieglas als spiegel nemen. Elk dezer schijfjes wordt nu met vernis over de opening van een eigenen koperen ring bevestigd, en deze ring wordt dan voor de proef met een weinig was op den houten band vastgemaakt. Heeft men mijne beschrijving gevolgd en zich eene verzameling van zulke schijfjes voor zijnen kijker gemaakt, dan, geloof ik, zal men zich niet beklagen over de daaraan besteede moeite; want de verschijnselen, die men zal waarnemen, zullen ruimschoots opwegen tegen de inspanning en het geduld, die de juiste uitvoering eischte. Wilde men eindelijk een meer volkomen toestel bezitten en met minder moeite doch vrij wat meer kosten zich deze schermpjes ten getale van wel honderd aanschaffen, dan kan men van een instrumentmaker eene doos met de zoogenaamde diffractie-schermpjes van SCHWERD ontbieden, die echter ook meer dan *f* 100 kost. Enkele hiervan liggen nog onder ons bereik, namelijk een lapje (liefst zwarte) tulle, neteldoek of kamerdoek, en een stukje koper- of een stukje zijdengaas, welke allen eenvoudig strak voor het voorwerpglas van den kijker worden uitgespannen.

En hiermede lezer! ga ik vooreerst afscheid van u nemen; ik hoop dat de beschreven proeven zelfs den oningewijden eenig wezenlijk genoegen zullen verschaffen, wanneer hij, verdiept in de beschouwing van verschijnselen, die hij begrijpt, zich nader voelt gebragt

tot de Natuur en eenig duidelijk inzigt erlangt in het wezen van het Licht, dat zich zoo zeer aan alle nader onderzoek scheen te zullen onttrekken. Ik gaf de voorkeur aan een onderwerp uit de leer der golvingen en bijzonder aan het hier behandelde, boven elektriciteit, galvanisme en meer anderen, om de beknoptere wijze, waarop de proeven kunnen worden in het werk gesteld en om de hoogere ontwikkeling van de leer van het licht, die mij veroorloofde het hoe en waarom van vele zaken te geven en eene stelliger wetenschap te verbreiden. Ik werd verlokt door de schoonheid van het geheel en door de hoop op belangstelling, die ik voor dezen tak der wetenschap wilde opwekken, en bij de uitvoering heb ik getracht, zooveel in mij was, voor allen te schrijven.

Mogt men meer omtrent deze diffractie-verschijnselen willen weten, men ruste zich dan toe met eene belangrijke mate van wiskundige kennis; dan zal men tot de voornaamste bron kunnen opklimmen. Prof. SCHWERD te Spiers gaf namelijk in 1835 eene beroemd geworden verhandeling in het licht, waarin zoowel theoretisch als proefondervindelijk eene menigte schermpjes worden behandeld; zijne geheele theorie is eene schoone toepassing der beginselen van FRESNEL; op het proefondervindelijk terrein was vóór SCHWERD alleen nog door HERSCHEL iets van dezen aard gedaan, toen hij eene driehoekige opening voor zijnen kijker plaatste. SCHWERD verwierf zich teregt door dit werk eene algemeene beroemdheid; want de eenvoudigheid der toestellen en de betrekkelijk eenvoudige alles omvattende wijze van behandeling, beiden maken evenzeer aanspraak op de meest onbeperkte bewondering; hij leverde als het ware een afgewerkt geheel, waar FRESNEL de eerste en ware grondslagen had gelegd.

Behalve deze diffractie-verschijnselen behoort nog eene onafzienbare reeks van verschijnselen te huis in het groote hoofdstuk der interferentie van het licht: de gekleurde ringen van NEWTON, de kleuren der zeepbellen, de kleuren van dunne vliesjes, het kleurenspel van het paarlmoer, de kleur der lucht, het avondrood, het zoogenaamde iriseren van verschillende oppervlakten, ten deele ook de kleuren van vlinders; dit alles zouden wij hier nog nader kunnen beschouwen, dit alles zou nog kunnen pleiten voor de stelling: *licht gevoegd bij licht geeft duisternis.*

DE PRAKTIJK VAN HET WASSCHEN.

"Eene lezeres van het *Album der Natuur*, die met belangstelling het opstel van den heer LOGEMAN *over wasschen en bleeken* (1856 blz. 194—202) gelezen heeft, stuit op enkele zwarigheden, waarbij hare praktijk strijdig is met de in genoemd opstel gegevene theorie en waaromtrent zij gaarne, ook ten nutte harer medelezeressen, opheldering, liefst door middel van ditzelfde tijdschrift, zoude ontvangen.

Op blz. 199 wordt veel waarde gehecht aan de warmte, ja hitte van de zeepoplossing, waarmede gewasschen wordt, en wordt gezegd, dat, als men het water in onze gewone waschkuipen een tijdlang kokend kon houden, de onreinheden in het linnen veel vollediger opgelost en losgemaakt en dus het eigenlijk wasschen veel "vergemakkelijkt" zoude worden.

Maar wat is dan nu de reden van het zoogenaamde *inbranden* van vlekken, dat is, dat vlekken in het linnen daar in het geheel niet meer uit te krijgen zijn, als men het vuile goed dadelijk in kokend water dompelt, waarom dan ook onze waschvrouwen weten, dat zij, om genoemd kwaad voor te komen, het linnen eerst in koud water moeten leggen en dit daarna niet dan langzaam verwarmen?

Op dezelfde bladzijde wordt eene waschkuip van *ijzer* aanbevolen. Maar al wederom leert ons de ondervinding, dat onbedekte ijzerdeelen in eene waschkuip roestvlekken in het goed teweegbrengen. Eene geverwde ijzeren kuip zoude ook bezwaar hebben, omdat alle verw, gelijk de ondervinding leert, op den duur niet tegen den invloed van warm zeepwater bestand is.

Hoe zoude dan eene *ijzeren* waschkuip voor het gebruik behoorlijk ingerigt moeten zijn, en zou hare aanwending werkelijk verkieslijk zijn boven die van eene houten kuip?

Eindelijk geloof ik, dat men bij het uit de hand wasschen vrij beter dan bij het wasschen met een gereedschap of toestel, het linnen goed nazien en bij alle gedeelten van hetzelve kan bijkomen.

Zoolang derhalve de bovengenoemde bezwaren niet opgeheven zijn, zoude ik vreezen dat de genoemde *toestel* om te wasschen geene bijzondere aanbeveling verdient."

Wanneer, zooals de geachte schrijfster van bovenstaande regelen niet ongeneigd schijnt te vooronderstellen, hetgeen in mijn vorig stukje met hare praktijk strijdig wordt gevonden, enkel berustte op wat men veelal gewoon is "theoriën" te noemen, dan zou mij het geven der door haar verlangde opheldering eenigzins moeijelijk vallen. Gelukkig is dit niet het geval: de waschtoestellen, wier beginsel ik beschreven en toegelicht heb, bestaan niet *à l'état de projet*, maar zij worden sedert een paar jaren op vele plaatsen in ons land aanhoudend gebezigd; ik heb er een in mijne eigene huishouding gedurende eenige maanden in gebruik gehad, en alleen bijzondere omstandigheden, waaronder voornamelijk de voor het aan huis wasschen geheel ongeschikte inrigting van mijne woning, hebben belet, dat die toestel voortdurend in gebruik werd gehouden.

Hetgeen ik dus aanvoerde steunde niet op feiten, die in de verte liggen, en waaruit het slechts middellijk voortvloeide, maar regtstreeks op de ondervinding. De uitkomsten, door de geachte schrijfster uit hare "praktijk" vermeld, staan dus niet tegenover mijne "theorie;" maar tegenover hetgeen bij mij evenzeer "praktijk" is. Dit mag op het eerste gezigt vreemd schijnen, en het zou wezenlijk allervreemdst zijn, indien het verschil tusschen ons beider uitkomsten die uitkomsten zelve betrof. Maar het betreft eigenlijk veel meer de opvatting, de uitlegging van die uitkomsten, en in zooverre draag ik er de schuld van, omdat ik er aanleiding toe heb gegeven door mij niet duidelijk genoeg uit te drukken of door iets in mijn eerste stukje onvermeld te laten.

Zoo althans is het met betrekking tot het eerste der door de

schrijfster vermelde punten. Ik had verzuimd melding te maken van de bij *elke* waschmethode voorafgaande indompeling, weeking zou men bijna kunnen zeggen, van het lijnwaad in koud water. Ik had dit behooren te doen en zou dan ook melding hebben gemaakt van het zoogenaamde inbranden. Dat ik het niet gedaan heb is alleen te verontschuldigen, wanneer men weet, dat ik mijn stukje voor eene voorhandene, dus bepaalde ruimte in het album schreef, en derhalve gedwongen was om alles terzijde te laten, wat niet dadelijk in verband stond met mijn doel om te doen opmerken en begrijpen wat er in de gewone waschmethoden voor verbetering vatbaar is en hoe dit kan verbeterd worden. Ik wil dit verzuim thans trachten te herstellen.

Ik heb (blz. 197) gezegd, dat de onreinheden in het linnen *voor een groot deel* uit vetstoffen bestaan. Zij bevatten bovendien nog andere zelfstandigheden en wel, vooral op die plaatsen waar het linnen met de huid in aanraking is geweest, stoffen die men *eiwitachtige* zou kunnen noemen, welke althans met het bekende eiwit daarin overeenkomen, dat zij in koud water oplosbaar zijn, in heet water daarentegen stremmen, onoplosbaar worden, — onoplosbaar niet alleen in dit heete, maar ook in koud water, waarmede men ze naderhand zou in aanraking brengen. Dit geschiedt nu ook met de eiwitachtige stoffen van de "plekken" wanneer ze dadelijk met het heete water in aanraking worden gebragt: en de plekken branden in. Zijn deze stoffen evenwel vooraf door het weeken in koud water uit het linnengoed verwijderd, of althans in zeer verdunden toestand gebragt, dan is bij eene daarop volgende behandeling met heet water van het inbranden niets te bespeuren, en dit vooral dan niet, als dit niet enkel heet water, maar eigenlijk eene heete alkalische oplossing is. Voor het oplossen en wegnemen van de vetstoffen, dat nu volgen moet, is de hooge warmtegraad zeker voordeelig; in mijne omgeving althans heb ik dan ook geene waschvrouw voor het eigengenlijke wasschen bij voorkeur koud water zien bezigen.

Het nu behandelde eerste punt vereischte van mij eene *amende honorable* en eene nadere toelichting, dus eenige uitvoerigheid; bij de twee volgende punten zal ik korter kunnen zijn. Wat het on-

gerief van eene *ijzeren* kuip aanbelangt, wil ik hier alle wetenschappelijk betoog terzijde laten en alleen de "praktijk" laten spreken. Die praktijk nu toont, dat de vrees voor roestvlekken, uit het ijzer van de kuip afkomstig, volkomen denkbeeldig is. Men kan somwijlen plekken in het linnen krijgen, die in kleur en vastheid zich met roestvlekken gelijksoortig vertoonen, maar dit is alleen het geval, wanneer men het goed uit de waschkuip niet dadelijk *geheel* in schoon water heeft ondergedompeld. Doet men dit, dan is er niet het minste van ijzerroest te bespeuren. Eene ijzeren waschkuip heeft dus volstrekt geene bijzondere "inrigting" noodig: slechts kan zij voor de duurzaamheid van binnen zoogenaamd gegalvaniseerd, dat is verzinkt zijn. Zij is verkieslijk boven eene houten kuip, omdat men in eene ijzeren het vocht regtstreeks kan verhitten, terwijl men dat in eene houten door middel van stoom zou moeten doen.

Ik heb in mijn stukje nergens gezegd dat het koken in eene soda-oplossing het wasschen met de hand geheel overbodig maakte. Ik heb slechts van "vergemakkelijken" gesproken. Het lijnwaad wordt dan ook na de koking met de hand nagewasschen, als men dit werk, dat voor eene gansche kuip waschgoed met behulp van een klein stuk witte zeep en in zeer korten tijd geschiedt, nog met den naam van wasschen wil blijven bestempelen,

Ik hoop hiermede de bezwaren der geachte schrijfster werkelijk te hebben opgeheven, en zij zal mij dus veroorloven het er voor te blijven houden dat "de genoemde toestel om te wasschen" wel zeer "bijzondere aanbeveling verdient."

Mijn doel bij het schrijven van mijn stukje over wasschen en bleeken was om te doen uitkomen, dat onze veelal gebruikelijke wijze van wasschen, vooral die in het groot, verbetering behoeft, en dat die verbetering mogelijk en gemakkelijk bereikbaar is. Wilde ik mij bij dit laatste niet uitsluitend bepalen tot algemeenheden, die niet veel kunnen afdoen bij een betoog als dit, dan moest ik van eenige bepaalde verbetering spreken, en ik koos daartoe natuurlijk die, welke mij "praktisch" het best bekend is. Maar ik wilde den schijn niet

hebben alsof ik voornamelijk deze wilde aanbevelen en dus eene industrieele zaak bevorderlijk zijn; hoe loffelijk en goed mij dit overigens ook toeschijnt, meende ik, dat het Album daartoe niet mogt gebezigd en dat zelfs de schijn daarvan moest vermeden worden. Daarom vergenoegde ik mij met zoo duidelijk mij dit mogelijk was te doen zien, dat zulk eene verbetering goede uitkomsten geven *kan*, en voerde die, welke er daadwerkelijk van verkregen *worden*, slechts ter loops aan. Ik ben daarin mogelijk te schroomvallig geweest; maar al ware dit zoo niet, nu ik tot schrijven bepaaldelijk over den waschtoestel ben uitgenoodigd geworden, zal men het mij wel ten goede houden, wanneer ik iets verder ga dan ik vroeger, teregt of ten onregte, raadzaam oordeelde. Daartoe vermeld ik hier uit eene gansche reeks van schriftelijke getuigenissen, welke de vervaardiger dier toestellen mij op mijn verzoek nu heeft medegedeeld, één feit, dat vrij afdoende mag geheeten worden. Uit een getuigschrift van bestuurderen van een gesticht van weldadigheid hier te Haarlem blijkt, dat het wasschen aldaar in drie maanden vroeger kostte *ƒ* 275,27^{5}, en thans met een waschtoestel *ƒ* 97,78. Deze laatste geeft dus eene besparing van bijna 200 pCt.! Over de helderheid van het lijnwaad bij eene goede behandeling, zelfs over het veel minder aan geel worden onderhevig zijn daarvan, bij het gebruik van den toestel, zijn alle getuigenissen eenparig, en ik weet door eigen ondervinding, dat een stuk linnengoed, voor meer dan drie maanden daarin gewasschen, helderder, zuiverder wit is dan een dergelijk, dat voor acht dagen op de gewone wijze gereinigd is.

Voegt men hierbij wat mijne proeven aantoonen over het volstrekt onschadelijke der bewerking voor de sterkte van het lijnwaad...... wat wil men dan meer?

Ln.

EENE ZALMKWEEKERIJ.

Den 13den Julij 1853 werd te Perth eene vergadering gehouden van landeigenaars aan de Tay, met het doel, om maatregelen te beramen, ten einde aan deze rivier eene zalmkweekerij aan te leggen. De graaf van Mansfield, die bij deze vergadering voorzat, gaf aan de tot dit einde benoemde Commissie verlof, om op zijne uitgestrekte goederen eene plek te kiezen, welke daarvoor de vereischte geschiktheid bezat. Nadat de voorbereidende werkzaamheden waren afgeloopen, werden drie honderd bakken op vijf-en-twintig evenwijdige rijen geplaatst, gereed om de bevruchte eijeren te ontvangen. Den 23sten December 1853 werden er 300,000 ingebragt, en den 31en Maart 1854 kwam het eerste vischje daaruit te voorschijn, terwijl in den loop van April en Mei het meerendeel der anderen uitkwamen. In Junij liet men de jonge vischjes, die inmiddels eene gemiddelde lengte van 1½ duim hadden bereikt, overgaan in den daarvoor ingerigten vijver, die met eene sluis van de rivier de Tay was afgesloten, terwijl men nu aanving hen te voeden met gekookte lever, die met de hand werd fijngewreven. In weerwil van de gestrenge winterkoude bleven zij volkomen gezond en hadden in de lente van het volgende jaar eene lengte van drie tot vier duim bereikt. Den 19den Mei besloot men nu de sluis te openen, ten einde zij in de Tay zouden kunnen overgaan en zoo verder den weg naar zee vinden. Het duurde echter tot den 24en derzelfde maand, eer de eerste vischjes van deze hun verleende vrijheid gebruik maakten, welk voorbeeld later door andere, in kleine troepjes, gevolgd werd, ofschoon ongeveer de helft in den vijver achterbleef.

Men besloot van deze gelegenheid partij te trekken ter onder-

zoeking van den tijd, die gevorderd wordt, om de zalmen eenen genoegzamen wasdom te doen verkrijgen, om de moeite der vangst te beloonen. Daartoe werd een zeker aantal, ongeveer 1200—1300, vooraf geteekend. Men ving deze namelijk op en knipte hun de rugvin af, waarna men ze weder liet zwemmen. Binnen den tijd van twee maanden na hunne vrijlating werden twee-en-twintig der zoo geteekende visschen, na hunnen terugkeer uit de zee in de rivier, weder gevangen, en daarbij bleek, dat zij, tijdens dit kort verblijf in de zee, zoo verbazend snel in grootte en gewigt waren toegenomen, dat het naauwelijks geloofelijk zoude zijn, indien het aan hen gemaakte teeken niet allen twijfel verbande. De eerst gevangene wogen 5 tot 5½ Eng. ponden, de iets latere 7 tot 8 pond. en een, op den 31en Julij, dus slechts ruim twee maanden na het verlaten des vijvers, gevangen visch woog niet minder dan 9½ pond. Bij allen was de plek, waar de wond was gemaakt, met huid overdekt, bij sommigen zelfs met schubben.

Uit deze proeven volgt derhalve onwedersprekelijk, dat althans een gedeelte van de uit het ei gekomen jeugdige zalmen reeds in het eerste jaar den togt naar zee onderneemt, en dat zij binnen den tijd van twintig maanden, na uit het ei gekomen te zijn, eene grootte bereiken kunnen, die hen voor de vischmarkt geschikt maakt.

Terwijl wij het bovenstaande, ontleend aan de *Proceedings of the Brit. Assoc.* 1855, mededeelen, mogen wij ons leedwezen niet ontveinzen, dat de Maatschappij, die zich de bevordering der vischteelt in ons vaderland heeft ten doel gesteld, hoewel reeds voor geruimen tijd opgerigt, nog zoo weinig teekenen van leven heeft gegeven. Wij betreuren dit te meer, omdat welligt anderen, die bij de oprigting dezer Maatschappij van meening waren, dat deze gewigtige zaak nu in goede handen was, zich daardoor hebben laten weêrhouden, om hunne met geen ongunstig gevolg aangevangen pogingen verder voort te zetten.

Hg.

HET GELUID BIJ HET ONWEDER.

Een bestendig lezer van het Album der Natuur heeft van de redactie inlichting gevraagd, aangaande het al of niet bestaan van een onderscheid in het geluid van den bliksem, als deze zich tusschen twee wolken ontlaadt, en als dit geschiedt tusschen eene wolk en eenig voorwerp op aarde, als hij, zooals men het noemt, ergens inslaat. Het volgende moge dienen om aan dit verlangen te voldoen.

Kwam het er alleen op aan te beslissen, of dit onderscheid somwijlen hoorbaar is, dan zouden wij, op eigen ondervinding en op de mondelinge getuigenis van een aantal goede waarnemers afgaande, de vraag gerustelijk bevestigend kunnen beantwoorden. Het is ons en hun, zoover wij weten, nooit voorgekomen, dat wij, na het gezigt van eenen bliksemstraal of van het licht, dat deze verspreidde, een hevigen knal, somwijlen door een kort geratel achtervolgd, hoorden in plaats van het gewone statige rollen des donders, zonder dat wij naderhand vernamen, dat ongeveer ten zelfden tijde ergens in de omstreken van de plaats, waar wij ons bevonden, de bliksem eenig voorwerp getroffen had. Moeijelijker zou het ons evenwel zijn staande te houden, dat ook het omgekeerde waar is, dat namelijk telkenmale als de bliksem ergens in onze nabijheid ingeslagen is, zich dit door het boven beschrevene aanmerkelijke verschil in geluid heeft gekenmerkt.

Raadpleegt men de werken, die over het onweder handelen, dan vindt men over dit bijzondere punt geen zeer ruimen oogst voor zijne weetgierigheid. De gewone leerboeken der natuurkunde, in Duitschland, Frankrijk of Engeland uitgegeven, alle, voor zoover ons bekend is, bewaren daarover een volstrekt stilzwijgen. Onder de meer speciale geschriften over het onweder bekleedt zeker de *Notice sur le Tonnerre* van den beroemden Arago [1]) eene eerste plaats. Ook hierin vindt men niets over het onderscheid, waarvan hier sprake is.

---

[1]) Annuaire du Bureau des Longitudes, 1838, of Oeuvres complètes. Tome IV.

Onze verwondering daarover zou grooter zijn, indien niet alles wat den eigenlijk gezegden donder betreft, daarin vrij kort was afgehandeld, zoodat het eigenlijk liever *Notice sur la foudre* mogt heeten. Even onvruchtbaar is het naslaan van het *Traité de l'électricité et du magnetisme* van BECQUEREL, het *Traité de l'électricité* van DE LA RIVE, en ook van een zeer goed bewerkt artikel over meteorologie in ORR's *circle of the sciences*, niettegenstaande de schrijver daarin vrij uitvoerig over het geluid van den donder handelt. Slechts bij de Duitsche schrijvers vindt men iets meer. KASTNER [2]) zegt kort, maar uitdrukkelijk: "de bliksem, die inslaat, brengt ratelen en een knal voort; die, welke tusschen twee wolken overspringt, den rollenden donder." Eenigzins uitvoeriger hierover is PFAFF. [3]) Deze spreekt van "den meer oogenblikkelijken, heftigeren donderslag en het klaterende (*knatterende*) gedruisch bij het inslaan des bliksems" als van eene bekende zaak. Hij geeft verder met eenige woorden eene verklaring van dit geluid, zonder zich evenwel opzettelijk bezig te houden met de oorzaak van het onderscheid tusschen dit en het gewone geluid des donders.

Toch schijnt ons die verklaring niet moeijelijk. Vatten wij hetgeen men gewoonlijk ter verklaring van het gewone, rollende geluid des donders aanvoert, in korte woorden zamen, zoo blijkt dit ongeveer op het volgende neder te komen. 1⁰. Het geluid ontstaat, even als in het klein bij eene vonk eener elektriseermachine, door het plotseling wegstooten der lucht op alle plaatsen, waar het lichtverschijnsel plaats heeft, hetwelk wij in het klein electrische vonk, en in het groot bliksemstraal noemen. 2⁰. Terwijl al de lichtstralen, die van eene mijlen langen bliksemstraal ons oog kunnen bereiken, dit doen in eenen tijd, die voor gewone waarneming onmeetbaar kort schijnt, zou er bij eenen straal, waarvan het eene einde slechts 340 ellen verder dan het andere van ons verwijderd was, reeds een seconde tusschen het begin en het einde des geluids verloopen. Dit tijdsverloop, of de duur van den slag, kan dus bij eenen straal van

---

2) Handbuch der Meteorologie. Band II, 2e Abtheilung, pag 494.

3) Gehler's Physikalisches Wörterbuch. Art: Donner.

20 kilometers lang en daarboven (zooals er waarschijnlijk meermalen zijn waargenomen) wel eene minuut bedragen. 3°. Verschillende oorzaken werken zamen, om dit aanhoudende geluid te maken tot een periodiek af- en toenemend: tot een rollen; als daar zijn de echo in de wolken en op aardsche voorwerpen, de zigzag-vorm van de meeste zoo niet van alle bliksemstralen, en naar het ons voorkomt ook de interferentiën tusschen de geluidstralen van verschillende punten, zoowel als de omstandigheid, dat eene ontlading tusschen twee groote wolkenmassa's waarschijnlijk meestal wel door eene reeks van kleine, zijdelingsche, zal vergezeld zijn.

Zien wij nu hoe deze uitwerkselen zullen gewijzigd, en hoe en waardoor dus het geluid zal veranderd worden, als de bliksem ergens inslaat. Ten eerste mogen wij hierbij niet vergeten, dat alle voorbeelden van dezen aard, waarbij een aanmerkelijk verschil van geluid waargenomen is geworden, het inslaan betreffen op betrekkelijk geringen afstand van den waarnemer. *Het geluid moet hem dus*, door die grootere nabijheid, *veel sterker voorkomen* dan dat, wat kort te voren voortgebragt is tusschen twee wolken hoog in de lucht, al is ook de horizontale afstand van deze laatste niet grooter. Bovendien is het nu niet alleen de bliksemstraal, welke de lucht in beweging brengt en dus het geluid doet ontstaan; het getroffen vaste ligchaam wordt geheel in trilling gebragt en deelt deze mede aan de groote luchtmassa, waardoor het omringd is. Ziedaar eene *tweede oorzaak van het sterkere geluid* (PFAFF), en dit geluid komt nu tot ons niet alleen door voortleiding in de lucht, maar ook door voortleiding door den grond, door een vast ligchaam dus. Dit vermeerdert niet alleen de sterkte van het geluid, maar met de laatstvoorgaande oorzaak kan het ook den verschillenden aard van het geluid, het *meer platte*, *toonlooze*, het uitkomen van den klank der letter *a* daarin, genoegzaam verklaren.

Deze dikwijls veel grootere sterkte des geluids maakt het ook eenigzins begrijpelijk, hoe men, in het eerste oogenblik daardoor als het ware verdoofd, den dien slag vergezellenden eigenlijken donder somwijlen niet en dus slechts één slag hoort. Even dikwijls hoort men het gewone rollen nog na, of omdat het eerste geluid niet zoo

sterk was, dat het dit volgende verdooven kon, of ook omdat de ontlading uit eene vrij hoog zwevende wolk heeft plaats gegrepen en dus de donder te lang aanhoudt, om ook door den sterken slag geheel verdoofd te worden. Dikwijls wordt de slag ook door een gewoon, meestal kort, rollen *voorafgegaan*. Dit ook kan eene tweeledige oorzaak hebben: de treffende straal kan in den dampkring door eene ontlading tusschen twee wolken voorafgegaan zijn, of ook kan de stelling van de zich ontladende wolk en het getroffen voorwerp ten opzigte van den waarnemer eene zoodanige wezen, dat een gedeelte van het geluid, door den bliksemstraal regtstreeks verwekt, zijn oor vroeger bereikt dan het geluid van het treffen. Men hoort ook zeer dikwijls bij het inslaan niet een enkelen knal alleen, maar deze gevolgd van *een geratel*. Dit moet verklaard worden door de eerste der oorzaken, die wij bij het verklaren van het rollen des donders te hulp riepen, de echo in de wolken en van aardsche voorwerpen. Ook zal hierbij zeker in vele gevallen moeten in aanmerking genomen worden, dat wat ons ééne enkele ontlading toeschijnt, dit niet wezenlijk is, maar als eene reeks van elkander zeer snel opvolgende gedeeltelijke ontladingen moet worden beschouwd.

LN.

HET EILAND MADERA.

Het eiland Madera is om zijne zachte, aangename luchtsgesteldheid beroemd. De middelbare warmte bedraagt er 66° Fahr. Zij stijgt zelden boven 75° F. en daalt zelden onder 50° F. Het geheele eiland is zeer bergachtig, en bestaat hoofdzakelijk uit vulkanische rotsen, puim- en duifsteen, met eenigen kalk, de laatste uit zee aangespoeld. Al onze beste ooftsoorten en daarenboven *vijgen*, *oranjeappelen*, *suiker*, *bananen*, *yams* en eene menigte andere eetbare, nuttige of fraaije planten wassen er uitmuntend. Meer dan de helft van den bodem is 2500 voeten boven het vlak der zee verheven, en alle kunstmatige teelt van gewassen houdt op die hoogte op. De zoogenaamde *leste*, een zuid-zuid-oostenwind, die van de brandende Afrikaansche woestijnen afkomstig is, brengt eene sterke droogte in den zomer te weeg.

De gewassen, die hier geteeld worden, zijn voornamelijk *tarwe*, die echter in geen vierde der behoefte voorziet, veel *maïs* (turksche tarwe), ook *aardappelen*, welke ook hier in de laatste jaren aan de bekende ziekte zeer geleden hebben. Het hoofdvoortbrengsel des eilands is echter de voortreffelijke en welbekende *wijn*, waaraan veel zorg wordt besteed. De wijnstok wordt in diep gegravene kuilen geplant en later aan een vlechtwerk van eene soort van *riet* (*Arundo sagittata*) bevestigd, welker kruislings over elkander liggende stengels met twijgen van den *rooden wilg* worden verbonden.

Het woord *Madeira* beteekent *bosch* en is door de Portugeesche ontdekkers van het eiland, ZARGO en TEIXERA, in 1419 daaraan gegeven, wegens zijn boschachtig aanzien. Ook de naam der hoofdstad, Funchal, is van botanischen oorsprong en komt af van het Portugeesche *Funcho*, dat *fenkel* beteekent, wijl dit gewas hier in groote menigte gevonden wordt. Zie *A Treatise of the Climate and Meteorology of Madeira; by the late* J. A. Mason. London 1850.

v. H.

DE DRYADEN VAN HOLLAND.

DOOR

F. W. VAN EEDEN.

Eine Dryas lebt' in jedem Baum.
SCHILLER.

Is de schoonheid onzer Hollandsche Natuur alleen aan den zomer verbonden? Spreekt die natuur alleen in kleuren en geuren tot ons, en is zij in den ganschen langen winter dan werkelijk doodsch en zwijgend als een graf?

Hij, die zich laat beheerschen door oppervlakkige indrukken, die zich gaarne op de wijs van sommige dichters aan onbestemde gevoelens en droomen overgeeft, en de ware poëzy der Natuur, de harmonie van het geschapene niet op het voetspoor der wetenschap wil navorschen en erkennen, hij moge zulk een oordeel uitspreken en zich des winters onledig houden met het betreuren van een voorbijgegaan saizoen; wij gevoelen ons gelukkig, dat wij ook in dien prozaïschen winter de roepstem der Natuur, de openbaring van hare verhevene harmonie kunnen vernemen, ja misschien beter en juister verstaan, dan in de bedwelmende volheid van den zomer.

Spreken geuren en kleuren bijna uitsluitend tot onze zinnelijkheid, lossen zij onze zuivere beschouwing en bewondering vaak in zinnelijk genieten op, anders is de meer verhevene, meer den mensch waardige harmonie der vormen. De vormen, waarin zich de Natuur tot in het oneindige, en toch met behoud van de volmaaktste eenheid, ontwikkelt, trekken in den zomer minder onze aandacht: de volheid en weligheid van het plantenrijk doen ons slechts omtrekken en algemeene grenslijnen erkennen, terwijl ons gevoel meer door licht en schaduw, door kleur en geur, door duizend melodische stemmen des levens getroffen wordt.

Maar als die stemmen verzwakken, als het leven uitdooft en het licht zijn gloed verliest, als de kleur verbleekt en de geur vervliegt en er niets overblijft dan de harde grond en de dorre boomen, dan leeren wij een blik slaan in het binnenste heiligdom der Natuur, een diepen blik, niet alleen met het zinnelijk oog, maar ook met den denkenden, berekenenden geest; dan zien wij in die dorre boomen eene oneindigheid van vormen, die zich in elken boom op zichzelven tot eene bepaalde individualiteit ontwikkeld hebben; dan herkennen wij een meesterstuk der Natuur, waaraan zij eeuwen heeft gearbeid, eene verwezenlijking van het grond-idee, dat de Schepper in haar heeft geopenbaard.

Iedere boomsoort heeft hare eigene individualiteit, niet alleen zigtbaar in hare bladeren, bloemen en vruchten, maar ook, en wel voornamelijk, in de ontwikkeling van hare knoppen tot takken en van hare gestalte tot een geheel, waarvan alle deelen den type van den boom bewaren. Dit alles kenmerkt de houding (habitus) van den boom, en is eene rijke bron van onderzoekingen, die ons nader voeren tot de kennis van de wetten, naar welke zich de boomen ontwikkelen, en van het verband tusschen de levensverschijnselen en den vorm van iederen boom.

Wanneer bij velen onzer boomen die levensverschijnselen met den winter ophouden zich uitwendig te vertoonen, dan kunnen wij het duidelijkst nagaan, wat zij hebben gewrocht, en hoe zich in elke boomsoort eene eigenaardige houding heeft ontwikkeld, waardoor zijn naam in zijne gestalte als 't ware is gegrift.

De ouden herkenden reeds dit verschil in houding, en het karakter der boomsoorten gaf hun aanleiding om die boomen eene individualiteit, eene persoonlijkheid toe te kennen. Maar daar hunne rede nog niet door diepere nasporingen was ontwikkeld, en zij nog geene juiste begrippen bezaten aangaande het leven en den groei der planten, bogen zij zich in kinderlijken eerbied neder voor de onzigtbare geesten, waarmede hunne verbeelding de woudbewoners bevolkt had.

Het onbestemde gevoel, dat in de Natuur de Symbolen zocht van het menschelijke, leidde de oude Grieken tot het denkbeeld van

boomnimfen, Dryaden, wier leven één was met den boom, waarin zij huisden, als de ziel in het ligchaam. Maar in die kinderlijke ideeën herkennen wij een diepen zin, en nu de Natuur voor ons reeds lang van alle geesten gezuiverd is, verkondigen die oude symbolen eene groote waarheid, en bewijzen, dat de menschelijke geest reeds vroeg tot de overtuiging kwam van een eigen leven, eene eigene ontwikkeling in iedere boomsoort.

Om die verschillende ontwikkelingen op te merken, behoeven wij niet verder te gaan dan het land onzer geboorte. Wenden wij dan voor eenige oogenblikken onze aandacht af van de oorspronkelijke wouden van Indië en de palmen van Amerika, om een blik te slaan op de natuur in ons eigen vaderland. Wel is de oorspronkelijkheid van die natuur voor een groot deel geweken, en de invloed van den landbouw, die de aarde meer en meer met een nieuw, een kunstmatig gewaad bekleedt, heeft zich ook hier in groote mate doen gelden.

Kunnen andere landen zich thans nog op oorspronkelijke wouden beroemen, het Hollandsche Bosch, dat Woud zonder genade, gelijk het eenmaal door keizer CLAUDIUS om zijne woestheid en zijn wild gedierte genoemd werd, en dat zich van den zuidhoek tot den noordhoek van Holland onafgebroken voortzette, is gansch en al ondergegaan en slechts diep onder den grond in talrijke half vergane boomstammen te herkennen. Hoe een natuurtafereel te ontwerpen, waar de oorspronkelijke natuur reeds eeuwen geleden verdwenen is? Dit is zeker ondoenlijk, wanneer het eene algemeene beschouwing geldt; want daarvoor is het tegenwoordige Hollandsche Bosch te veel ingekrompen, te veel verdeeld, teveel door kunstmatige veranderingen in parken herschapen, die alles behalve den echten stempel der woeste natuur vertoonen. Evenwel heeft het Hollandsche Bosch hierdoor iets vóór bij vele wouden van Duitschland. Daar zien wij vaak over eene uitgestrektheid van vele uren gaans slechts eene enkele boomsoort, in exemplaren van gelijken omvang, de heuvelen en bergen bedekken en zoo een woud vormen, dat wel ontzaggelijk groot, doch tevens eentoonig is. Hier daarentegen heerscht in hooge mate afwisseling; niet alleen daar, waar de kunst zoo veel mogelijk verscheidenheid

heeft aangebragt, gelijk in het Haagsche Bosch en het Haarlemmer Hout, maar ook in de hier en daar gespaarde woeste plekjes, waar voornamelijk het verschil van grond deze afwisseling heeft doen ontstaan. Die plekjes vinden wij nog, hoewel schaars, aan den duinkant, waar beuken en meidoornen en op de duinen zelve de lage dennen, popels en dwergeiken gedurig met lijster- en duinbessen afwisselen en ons bewijzen, dat de Hollandsche Graven hier niet ten onregte hunne lustverblijven hadden opgerigt. Maar thans nog, op alle plaatsen, waar de prozaïsche bijl der houtvesters de boomen niet al te zeer beschadigd heeft, is de algemeene aanblik der Hollandsche Bosschen niet oneigenaardig. Hun groen, niet zoo donker als elders, is frisscher en jeugdiger en geeft aan de landschappen zelfs in den zomer een lenteachtig aanzien. De boomen worden er zelden zeer hoog, want de zeewind heeft, vooral langs den duinkant, de grenzen van den hoogtegroei afgebakend; doch dit verhoogt te meer het jeugdige en lagchende. Somberen plegtigen ernst vinden wij er zelden; alleen daar, waar de trotsche beuken bij 's Gravenhage en de magtige linden bij Haarlem ons aan het heilige woud der Batavieren of aan den heldengeest van een jonger geslacht herinneren.

Is de oppervlakkige, algemeene indruk van een woud voor ons schoonheidsgevoel gewigtig, dit gewigt wordt hondervoud verhoogd door den indruk der verschillende boomvormen, die het woud zamenstellen en als 't ware zijn innerlijk karakter uitmaken. Daarom willen wij ons thans tot dat bijzondere bepalen, tot de voornaamste boomvormen, die onze Hollandsche Bosschen kenmerken. Het is geenszins mijn doel, hier eene wetenschappelijke beschrijving van elke boomsoort op zich zelve te geven, veel minder over de kultuur en het nut der woudboomen allerlei aanhalingen uit vroegere schrijvers in een nieuw kleed op te disschen: daarin is door den praktischen geest des tijds reeds ruimschoots voorzien.

Mijn doel is eene zuivere beschouwing der vormen en hunner ontwikkeling, op het voetspoor der wetenschap, onafhankelijk van alle praktische toepassingen, en alleen in betrekking tot den indruk dien zij maken op ons schoonheidsgevoel. Velen zullen eene derge-

lijke beschouwing minachten, want velen hechten tegenwoordig, eene eenzijdige stoffelijke rigting volgende, slechts waarde aan het praktische en vergeten de zuivere aanschouwing, niet overtuigd, dat die aanschouwing de edelste zijde des levens uitmaakt en ons in ons gevoel voor godsdienst- en voor schoonheid slechts alleen vrede kan geven te midden eener onrustvolle wereld.

Maar wat is er aan een dorren boom anders te zien, dan eene verwarde massa van ineengewoelde en door elkander geworpene takken en twijgen, zonder eenige orde of regelmaat? Zij, die deze vraag doen, die in den boom, bij alle schijnbare wanorde, geene hoogere eenheid, geene eigene individualiteit ontdekken, zij zijn nog minder gevorderd dan de oude Grieken; want deze, door een onverklaarbaar, een heilig instinkt gedreven, erkenden die individualiteit. Gaven zij niet aan elken boom een eigen leven, eene eigene persoonlijkheid in de Dryas, de heilige boomnimf? Was het bij hen niet eene doodzonde, wanneer de roekelooze in den boom ook tevens de boomnimf kwetste of beleedigde? En zou met het bijgeloof der ouden ook die individualiteit des booms geheel vergeten geraakt zijn? O neen! veel meer dan die oude Grieken zijn wij in staat haar te erkennen en te bewonderen, wanneer wij haar op het voetspoor der wetenschap door zuivere aanschouwing trachten te ontdekken.

Wanneer wij de doorsnede van den stam eens booms beschouwen, kunnen wij uit het aantal der jaarkringen berekenen, hoe veeljaren die boom reeds aanwezig is, want ieder jaar geeft eene nieuwe periode in zijnen wasdom en even zoo kunnen wij aan zijne takken de plaatsen herkennen, waar eene vroegere periode geëindigd en met eene nieuwe lente een nieuw tijdperk voor den groei begonnen is. Ziedaar reeds twee feiten, die de individualiteit des booms aan het licht brengen en ons toeroepen, dat de boom eerst door lengte van tijd zijne tegenwoordige gestalte verkregen heeft, en dat de natuur in hem een vorm heeft verwezenlijkt, een ideaal, dat eens onzigtbaar in haar sluimerde, maar dat door vele jaren heen zich in den boom heeft verwezenlijkt en volmaakt. Wanneer wij ons derhalve rekenschap willen geven van den magtigen indruk, dien het aanschou-

wen der woudboomen op ons gemoed maakt, dan nemen wij in de eerste plaats hunnen ouderdom in aanmerking. Van daar het gevoel van eerbied bij het aanschouwen der reuzengestalten, die den tijd hebben getrotseerd en nog steeds voortgaan te groeijen, terwijl reeds gansche menschengeslachten onder hunne schaduwen zijn voorbij gegaan. Er ligt dan iets verhevens, iets goddelijks in die boomen, en daar het tijdstip van hun afsterven nooit juist te bepalen is, zijn zij ons een heerlijk beeld der onsterfelijkheid. De loop van den wasdom onzer woudboomen is niet onafgebroken, niet zonder ophouden voortvloeijende als een waterstroom; maar zij geschiedt bij perioden, bij schokken, even als het tikken van een uurwerk, of het slaan van onzen pols. Onafscheidelijk is daarbij het leven der aarde aan het leven des booms verbonden, en iedere schok, dien de zomer aan zijn wasdom geeft, is als de polsslag, die, nu eens sneller, dan eens langzamer, zijn leven kenmerkt.

Maar dan eerst aanschouwen wij de verhevene individualiteit der woudboomen in hare verwonderlijke standvastigheid, wanneer wij weten, dat bij iedere boomsoort die tijdperken verschillen en dat elke haar eigen tijd heeft van uitloopen, groenen, bloeijen en verwelken. Geene uitwendige omstandigheden hebben invloed op deze standvastige ontwikkelingen, maar deze gaan uit van den boom zelven en wonen in hem. Als wij een populiertak in den winter afsnijden en droog in onze kamer bewaren, zal hij op denzelfden tijd zijne bladeren uitschieten als de boom, waarvan hij genomen is en die zich in het volle genot van vocht en zonneschijn verheugt.

Het karakter der verschillende boomsoorten is het meest gekenmerkt in hare wijze van vertakking, door welke wij ze zelfs in den winter duidelijk van elkander kunnen onderscheiden en bij den eersten oogopslag zeggen, wat een eik, een beuk of eene linde is. De takken, die zoo verschillend gevormde, somtijds zoo wonderlijk dooreengevlochtene uitspruitsels van den moederlijken stam, zijn niet anders dan herhalingen van den boom zelven. De groei en voortplantingskracht van den boom staan niet stil, wanneer de hoofdstam eenmaal ontstaan is, maar werken met nieuw leven in zijne takken. Die takken zijn als boomen op den boom, en kunnen, van den

hoofdstam gescheiden, onder gunstige omstandigheden wortel vatten en zelfstandig blijven voortgroeijen. Zij deelen de eigenschappen van den oorspronkelijken boom en zijn zoovele kinderen in het vaderlijke huis, die allen het karakter des vaders behouden, en in welke zich dat karakter voortdurend verjongt.

Zoo vertoont ons de woudboom, in de rijkste verscheidenheid zijner gestalte, eene verhevene eenheid, eene harmonie, die alle deelen tot een schoon geheel verbindt.

Het is dus natuurlijk, dat, waar de mensch storend in het leven der boomen tusschen beide treedt, ook veel van het karakter en de oorspronkelijke harmonie der gestalte verloren gaat. Daarom reken ik de zoo talrijke, zoo eentoonige en het oog zoo vervelende elzen- en esschenwouden, die onder den naam van "hakhout" bekend zijn, niet tot de bosschen van Holland. Ik wensch mij thans liever hooger te verheffen en de natuur in hare volkomenheid en reinheid gade te slaan, de onderstelling koesterende, dat het Hollandsche Bosch nog wel een enkelen onbeschadigden beuk, een enkelen gaven eik heeft aan te wijzen.

Eiken en beuken! Wie herkent ze niet met een oogopslag, die twee onafscheidelijke en toch zoo verschillende koningen des wouds; wie noemt ze niet steeds gedachteloos in één adem, als waren zij de Alpha en de Omega van al het geboomte? En voorzeker, dat instinkt, hetwelk aan beide geliefde woudboomen den eersten rang toekent, heeft regt; want het zijn de magtigste karakters in het nederige Hollandsche Bosch.

Als eene vergelijking met ons menschen mij hier vergund is, zou ik beiden twee uitnemende, edele karakters noemen, die toch ontzettend van elkander verschillen. Beiden edel; maar de een in dat edele steeds zichzelven gelijk, rustig en bedaard zijn statigen weg vervolgende, en de ander vol gloed, vol losheid, fier, vrij, ja vaak losbandig; de een ernstig, streng en hard, de ander lagchend, grillig, vermetel; de een een sterke held, de ander een ontembaar genie; de een standvastig en voleindigd als de welberekende daad, de ander stout en onnavolgbaar als de vrije gedachte. Zoo staan beuk en eik tegenover elkander.

Is deze vergelijking uit de lucht gegrepen, of kunnen wij ons rekenschap van haar geven? Moet schoonheidsgevoel op wetenschap berusten of hebben beiden niets met elkander gemeen? De dwalingen veler dichters leiden hier tot een besluit. Niet de dichter, die zijn genie laaft aan de oorspronkelijke bron, aan de natuur zelve, maar hij, die de natuur uit andere dichters of uit verouderde handboeken leert kennen, staat aan die dwalingen bloot. Bij het ware genie heeft schoonheidsgevoel geene eigenlijke wetenschap als grondslag noodig, want zijne zuivere intuïtive beschouwing wordt steeds door de uitkomsten der wetenschap bekrachtigd. De ware dichter vindt op eens, hetgeen de natuuronderzoeker langs een langen en moeijelijken weg tracht te bereiken. Zoo heeft de groote GÖTHE eens helder en krachtig het grootsche denkbeeld geuit, dat de wetenschap eerst na jaren arbeid heeft kunnen ontwikkelen, het denkbeeld van eene harmonische eenheid in de veelheid der plantenvormen, de Metamorphose.

Zoo wil ik thans aantoonen, dat eene meer ontledende en wetenschappelijke beschouwing van eik en beuk dezelfde eigenschappen doet voor den dag komen, die mijne aesthetische beschouwing hun in menschelijken vorm gegeven heeft. Beide beschouwingen zoeken langs verschillende wegen hetzelfde doel; want het toppunt der wetenschap is het zamenvoegen der afzonderlijke begrippen tot één begrip van het geheel.

Een groot verschil tusschen eik en beuk vinden wij in hunne slankheid, namelijk in de verhouding van den omvang des stams tot zijne hoogte.

De eik groeit in zijne eerste levensjaren vrij snel in de lengte, doch deze wasdom, die gemiddeld jaarlijks een voet bedraagt, neemt na het veertigste jaar des booms af, zoodat hij met het 80ste jaar slechts 0,7, met het 100ste 0.65 en met het 140ste 0.6 voet bedraagt. De beuk groeit gemiddeld jaarlijks 2 voet in de lengte, tot zijn 40ste jaar, waarna de wasdom tot het 80ste gemiddeld 1 voet blijft en alsdan snel afneemt. Bedraagt de lengtegroei bij den beuk dus meer dan bij den eik, de laatste neemt daarentegen sneller toe in dikte, tweemaal zoo snel als de beuk, terwijl hij tevens tot in

hoogen ouderdom, wanneer de beuk bijna niet noemenswaardig meer in dikte toeneemt, immer dien diktegroei voortzet.

Bij den eik is dus de diktegroei in verhouding tot den lengtegroei sterker ontwikkeld dan bij den beuk; vandaar reeds iets zonderlings in den eersten, iets regelmatigs in den laatsten.

Een tweede punt van verschil tusschen eik en beuk is de stand hunner bladeren. Wanneer wij een takje van den eik vergelijken met dat van een beuk, dan zien wij, dat de bladeren bij den eersten spiraalswijze om den tak loopen, zoodat van elke zes bladeren na twee windingen der spiraal het zesde wederom boven het eerste staat. Iedere twee spiraalwindingen bij den eik bezitten dus vijf bladeren, waarom men dezen bladstand, die ook bij den berk en den wilg wordt aangetroffen, den vijfdeeligen noemt. Bij een jongen beukentak daarentegen staan de bladeren op twee rijen afwisselend ter wederzijde en loopen niet spiraalswijze. Deze bladstand heet de tweedeelige of afwisselende, en het onderscheid, dat hij ten aanzien van den geheelen boom met den eerstgenoemden vertoont, is aanmerkelijk. Want met de schijnbaar onverschillige stelling der bladeren staat die der knoppen, en dus van al de takken, in het naauwste verband, daar de knoppen zich in de oksels der bladeren ontwikkelen. De zijtakjes aan een beukentakje spreiden zich symmetrisch naar beide zijden uit, als een veder; bij de eikentwijg zijn zij spiraalsgewijs naar vijf zijden en dus concentrisch rondom den moedertak uitgespreid. Nu gaat, wel is waar, bij het ouder worden van den beuk, door vele oorzaken, vooral door den invloed des lichts, die oorspronkelijke symmetrisch-pluimvormige rigting verloren, om voor eene meer concentrische plaats te maken; maar nooit zal de eerste geheel worden miskend, en bij overoude beuken is zij zelfs



Fig. 1.

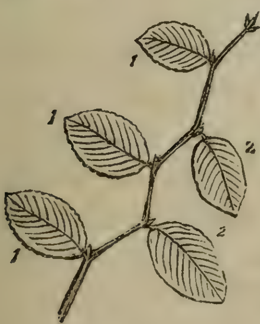


Fig. 2.

aan tien- en meerjarige takken volkomen op te merken. De beuk heeft dus eene grootere evenredigheid van vormen dan de eik, omdat hij oorspronkelijk in zijne gestalte een voor en een achter, een regts en een links bezit, die zich moeijelijker laten beschrijven dan opmerken. De beuk staat van alle woudboomen op den hoogsten trap van architectonische volmaaktheid, terwijl de concentrische vorm van den eik niet dat evenredige, dat als het ware menschelijke bezit en door zijne natuurlijkheid meer overhelt tot het eenvormige.

Maar dit eentoonige wordt door den eik op eene andere wijze vergoed, en geen boom des wouds bezit die geweldige individualiteit, die met de wetten der natuur en die zijner eigene ontwikkeling soms zoo grillig en vermetel den spot schijnt te drijven.



Fig. 3. EIK.

Deze individualiteit van den eik kunnen wij in hare ontwikkeling reeds in den eenjarigen scheut gadeslaan.

In den hoek, dien elk blad met het jonge takje vormt, in de zoogenaamde oksels der bladeren, ontstaan knoppen van meerdere of mindere sterkte, die bij gunstige omstandigheden aan eene nieuwe spruit, en dus aan een nieuw systeem van takken, den oorsprong kunnen geven. Waar derhalve een blad en een knop zich met elkander aan den stengel bevinden, ontstaat eene verdikking, een knoop, die den stengel in geledingen verdeelt. In overeenstemming met de symmetrische ontwikkeling van den beuk, bewegen bij dezen die geledingen zich beurtelings regts en links, in zigzag; bij den eik daarentegen gaan zij steeds in eene regte lijn voort. Hier is dus bij den beuk eene grootere bewegelijkheid der vormen, bij den eik meer eentoonigheid; doch hierin openbaart zich bij den

laatsten reeds eene wijze van ontwikkeling, welke die eentoonigheid ruimschoots zal vergoeden, wanneer de boom op lateren leeftijd gekomen is. De benedenste geledingen van het beukentakje toch zijn kort, de hoogere langer, en deze blijven elkander vrij gelijk, zonder dat zij aan het boveneinde in lengte afnemen; ja zelfs is dikwijls het laatste lid nog langer dan het voorlaatste. De eik bindt zich geenszins aan deze wet, die voor de meeste woudboomen geldende is. Bij den eikenscheut zijn de meeste geledingen insgelijks kort, doch de volgende, in plaats van trapsgewijze langer te worden of elkander gelijk te blijven, wisselen met de grootste onregelmatigheid af; grootere en kleinere geledingen volgen elkander in wilde wanorde, tot zij aan het boveneinde van den scheut op eens in lengte afnemen. Even regelmatig als bij het beukentakje de geledingen zijn, even zoo ontwikkelen zich daaraan de jonge spruiten tot zijtakjes, die allengs langer zijn, naar mate zij hooger aan den moedertak zijn ontstaan, en dus een uitgespreiden pluimvorm tot stand brengen. Maar bij den eik ontwikkelen de onderste knoppen zich niet of slechts onvolkomen, terwijl al de groeikracht zich in de bovenste als het ware plotseling opeenhoopt en daar eene kroon vormt. De laagste spruiten van het eikentakje blijven groeiloos, of vallen reeds als knoppen af, en zoo zien wij in dat takje reeds den kalen stam en de in verhouding tot dezen zoo zware kroon, die de eiken zoo indrukwekkend maken.

Het kleine takje, waarbij de sterkste knoppen zich aan het boveneinde ontwikkelen, is niet alleen een gedeelte, maar ook een getrouw beeld van het geheel, van den geweldigen eik, wiens dikste takken zich somwijlen eerst aan den top des stams ontwikkelen en door grillige slingeringen en bogten de regelmatig stijve beukentakken in losse schoonheid ver overtreffen. Het heen en weêrgebogene, zigzagachtige, dat de beuk in zijne jeugdige takjes vertoont, gaat bij het ouder worden meer in harde regtlijnigheid over, terwijl bij den eik juist het omgekeerde plaats heeft, en deze in zijn ouderdom door stoute krommingen het regtlijnige van zijne jeugd vergoedt. Wel is waar vinden wij bij het zeer jeugdige eikje denzelfden aanleg tot eene symmetrische evenredigheid der vormen als bij den

beuk, maar met den ouderdom verdwijnt die regelmaat, om meer en meer voor de stoutste vormen plaats te maken. Gelijk de afstand tusschen de bladeren, spruiten en takken bij den eik bijna aan geen orde of regel schijnt gebonden te zijn, zoo is ook de houding van den geheelen boom door de grootste vrijheid van vormen gekenmerkt.

Moge de beuk voor den mathematischen blik, voor ons menschelijk oordeel eene grootere harmonie der vormen bezitten, in zijne ontwikkeling een bepaald plan volgen en zichzelven immer getrouw blijven, — zijn aanzien is stijf, onvriendelijk en hard. Heb ik hem wegens deze eigenschappen vergeleken bij een' sterken held, ook het eenzijdige, dat helden zoo vaak eigen is, vinden wij in hem. Zijne kleine, elliptisch ronde bladeren, allen even elliptisch, zijn te strak en te hard, om liefelijk in den wind te ruischen; zijn zilvergraauwe gladde bast is norsch en koud. De daden van een NAPOLEON mogen groot, ongeloofelijk schijnen, zij mogen ons verwonderen en verbazen, zij zullen ons nimmer in eene zachte, verhevene stemming brengen of ons geheimvol als in eene andere wereld opheffen. Zoo maakt ook de beuk een indruk op ons, die wel treffend, maar niet zoo verheven, zoo bovenaardsch is als die van den eik.



Fig. 4. BEUK.

Reeds door den vorm zijner bladeren is de eik merkwaardig, en een enkel eikenblad toont ons door zijne grillige lobben, die bij tijd en wijlen wel eens symmetrisch willen zijn, de verhevenheid van het genie boven bekrompene vormen, en de verachtelijkheid, waarmede hij nu en dan spottend aan deze vormen deelneemt, zonder zich dit tot eene gewoonte te maken. De eikenbladeren hebben daarenboven nog de eigenschap, dat zij, wanneer de winter reeds alle

woudboomen met afvallend loof van hun tooi beroofd heeft, schoon dor en droog, het langst aan den boom blijven en dus ook in dit opzigt boven de andere afvallende bladeren verheven zijn. Hiermede staat in verband, dat de eik ook een van de boomen is, die in de lente het laatst hunne bladeren ontwikkelen; maar wij weten ook, dat "vroeg rijp zijn" geene doorgaande eigenschap van het genie is. Gelijk het genie zich het liefst alleen en onafhankelijk ontwikkelt, zoo ook vertoont zich de eik meestal in eenzame majesteit, en duldt geene anderen in zijne onmiddellijke nabijheid, of vereenigt zich in de kleine groepen, op de opene plekken van het woud, tot de geniale bondgenootschappen, welke ons door RUYSDAELS hand zoo onnavolgbaar zijn gekarakteriseerd.

Het onbestemde van de vormen van den eik voert ons nader tot het ontoegankelijk rijk eener vrije Natuur, die den spot drijft met alle menschelijke bepalingen en berekeningen, als welke met gelukkiger uitslag op den beuk mogen worden toegepast. In de ontwikkeling van den eik vinden wij weder eene van die grenslijnen, waar de wetenschap ophoudt en zich verliest in eene bovenzinnelijke wereld, die wij slechts vermoeden, en nimmer in onze gebrekkige begrippen geheel kunnen overbrengen. En voert de wetenschap langs een langen en moeijelijken weg tot dat geheimzinnig rijk, dat wij het Rijk van het Schoone noemen, eene reine aanschouwing leidt het genie in eens tot die hoogere wereld op. Is de eik het beeld eener verhevene genialiteit, in hoogeren zin is hij een beeld der Natuur, niet van die Natuur, welke tot gemak van den mensch in systemen en museums bewaard wordt, maar van die vrije, werkelijke Natuur, wier binnenste heiligdom, in spijt van alle weegschalen en passers, een altoosdurend raadsel blijft. In dezen zin heeft ook de grieksche wijsgeer PHERECYDES het beeld van den eik geschetst als de geheimvolle, alles bezielende Natuur. Op alle volken der oudheid heeft de eik dien verheven, goddelijken indruk te weeg gebragt. Hij was zoowel geheiligd aan den ZEUS der Grieken als aan den TEUTH der Germanen, en zijne bladeren omkransten zoowel de eerwaardige Druïden als de roemruchtige burgers van Rome, terwijl bij de oosterlingen de eik het beeld is van hunne grootste zaligheid,

van eene ongestoorde rust. Nimmer is deze onderscheiding aan den beuk ten deel gevallen, en eene vergelijking van beide boomen zal dit ligtelijk regtvaardigen.

Maar deze voorrang van den eik moet den beuk geenszins in onze achting doen dalen, want in dezen worden de berekeningen der wetenschap niet verijdeld en bespot; integendeel, de mensch herkent in zijnen bouw zichzelven, en voelt zich bij het onderzoek naar zijne ontwikkeling meer op vasten bodem. Tot in de kleinste takjes kan hij in den beuk eene vaste wet nagaan, die van hem als 't ware uitgaande, tevens de wet is, waarnaar al onze boomen, behalve de eik, zich ontwikkelen. Kan de beuk dus nooit het beeld van eene bovenzinnelijke wereld zijn, zooveel te meer is hij te vergelijken met den mensch, maar dan ook met den krachtvol ontwikkelden, idealen mensch, terwijl de eik meer het genie vertegenwoordigt.

Het architectonische der vormen van den beuk vinden wij, eenigzins boersch en alledaagsch nagevolgd, terug bij den Olm of IJp. Is de beuk van hoogen adel, de olm is een burgerman, die in zijne navolging van hoogere standen wel eens eene ongelukkige vertooning maakt, en wiens dagelijksch leven zelden door hooger gloed wordt bezield. In mathematische juistheid van ontwikkeling is de olm nog naauwgezetter dan de beuk. Vooral in de jonge stammetjes kan men duidelijk het trapswijze langer worden der zijtakken van onder tot boven, en den regelmatigen pluimvorm waarnemen. Zijne met kleine scheuren doorkliefde schors ontneemt hem veel van het forsche, strenge, dat den beuk karakteriseert, maar geeft hem tevens eene minder edele uitdrukking, bijna iets gemeens. Zijne bladeren missen den glans van het beukenblad



Fig. 5. OLM.

en zijn gerimpeld en geplooid. Zijne dikste takken loopen in vergelijking met die des beuks zeer ongeregeld, en maken soms de onbehagelijkste bogten, terwijl zij geenszins de slankheid, noch de scherpe fijnheid der laatsten bezitten en evenmin de stoute wendingen der eikentakken evenaren. Zijne kroon is ook geenszins zoo digt bebladerd en heeft eer iets los en onzamenhangends; zij is, bij de majestueus horizontaal uitgespreidde beukenkroon vergeleken, meer opstijgend en puntig. Weet de beuk in zijne ontwikkeling de symmetrie van zijn eersten groei door eenen concentrischen wasdom te overwinnen, de olm bereikt dit hooge standpunt niet in die mate en maakt daarom nooit de gewelfde, afgeronde kruin, die wij bij de beuken bewonderen. De olm staat dus op een lageren trap van schoonheid dan de beuk, hetgeen wij het best waarnemen, wanneer wij uit eene ijpenlaan in eene beukenlaan treden. Het is alsof de stemming van ons gemoed dan eene aanmerkelijke verandering ondergaat; het is alsof eene krachtige vastberadenheid op eene kleingeestige twijfelmoedigheid volgt.

In onze Hollandsche bosschen is de olm zeer algemeen, terwijl hij daarenboven het eigendomsregt van de wegen en straten schijnt te bezitten. De olm groeit snel en levert goed hout, redenen genoeg om hem tot een geliefkoosden boom van den minder ontwikkelden, den zuiver praktischen mensch te maken.

De kurkolm (*Ulmus suberosus*), die eene dikke kurkachtige schors ontwikkelt, wordt bij ons in den heestervorm in grooten overvloed aan den duinkant gevonden. Een merkwaardig exemplaar van den gewonen olm bevindt zich niet ver van Haarlem aan den voet van den zoogenaamden Blinkert. Deze boom bezit een buitengewonen omvang en is geheel hol, terwijl zijne oorspronkelijke kroon voor eene zijdelingsche heeft plaats gemaakt. Hij is gewis overoud, en of aan dezen boom de herinnering aan den voorchristelijken tijd kan verbonden worden, of het vinden van wijnstokken onder den grond en de overlevering van een Bacchusdienst aldaar gegrond zijn, daarover zwijgen onze geschiedverhalen.

Is het verschil tusschen de eerste ontwikkeling van eik en beuk daarin gelegen, dat de eerste zijne takken en bladeren in het rond,

dus concentrisch *om* den stam, en de laatste deze in een enkel vlak ter wederzijde van den stam, dus symmetrisch ontwikkelt, in ditzelfde opzigt verschilt ook de eik van den boom der liefde en der romantiek, de idyllische Linde. En zoo de beuk met forsche kracht die symmetrische rigting weet te overwinnen en aldus in het vormen eener ronde kroon den eik evenaart, nog volkomener wordt deze zegepraal door de linde behaald. Hoewel hare eerste spruiten in één vlak ter wederzijde van den tak ontstaan, wendt de stam, bij het ouder worden, weldra zijne takken naar alle rigtingen. Sierlijk buigen deze zich in eigenaardige kromming van den vaderlijken stam buitenwaarts en dragen de loodregt omhoog rijzende takken van eene volgende generatie, zoo dat het vaak schijnt, als verheft zich op een enkelen stam een woud van kleine stammen. Geen boom draagt zulk een majestueus koepeldak, zulk een schaduwrijk gewelf als de linde. Veel minder slank dan de beuk, ja dikwijls met een cylindrischen, in kleine twijgen zich oplossenden stam, nadert de linde meer het zware, gedrongene voorkomen van den eik, en is, daar zij de grillige en stoute krommingen van dezen mist, eenigzins zwaarmoedig van aanzien; maar het is eene edele zwaarmoedigheid, die zichzelve steeds gelijk blijft, en geenszins door onbehagelijke sprongen afwisseling zoekt, gelijk de olm. En mogen stam en takken van de linde door hun vorm en ook door hunne donkere kleur eenigzins somber van aanzien zijn, dit alles wordt vergoed door de groote, vrolijk groene, teedere bladeren, die het harde verzachten door een liefelijk contrast.



Fig. 6. LINDE.

Bij de linde is geen plotselinge overgang van den dikken hoofdstam in de dunste twijgen, gelijk dit bij den Italiaanschen populier

vooral in het oog loopt, en waardoor de hoofdstam een ontzaggelijk overwigt boven zijne onmiddellijke uitspruitsels bekomt; maar zoowel de stam als de takken der linde nemen, naar mate zij groeijen, snel en geregeld in dikte af, en dit is voor den boom karakteristiek. Het is eene algemeene wet, dat bij elke verlenging van eene as of tak, ook eene evenredige vermindering in dikte plaats heeft, zoodat de tak het digtst bij zijn oorsprong ook het dikst is; maar weinig boomen kunnen in den geregelden snellen gang dezer afname in dikte de linde evenaren. Elk harer takken moet de geheele rij van trapswijze verdunningen doorloopen, eer hij zich in het kleinste twijgje oplost, en van daar het majestueuse, voleindigde, koepelvormige van de onbeschadigde lindekroon.

Er is bovendien nog iets karakteristieks in de linde. Wanneer wij een jongen uitlooper van den beuk gadeslaan, zien wij, dat de bladeren, die zich ter wederzijde van het takje ontwikkelen, geenszins allen gelijk zijn in grootte en vorm, maar dat er van beneden eene trapswijze ontwikkeling in het blad plaats heeft. De ondersten zijn nog onvolkomen en schubvormig, en de 7 of 8 volgende paren nemen allengs in ontwikkeling toe, totdat zij hun voleindigden vorm aan het boveneinde van het takje bereiken. Hetzelfde geschiedt ook meer of min geregeld bij de andere woudboomen, het ongeregeldst bij den eik, waar geheel ontwikkelde bladeren vaak met onvolkomene afwisselen; maar, zooals wij weten, is de eik het meest vrij in al zijn vormen en dus in zeker opzigt boven de wet. De linde nu ontwikkelt, na de twee eerste dekblaadjes der knop, onmiddellijk hare volkomene bladeren, zonder den gewonen overgang te doorloopen, en hierdoor bezit haar gebladerte eene groote digtheid. Deze digtheid wordt nog vergroot, door dat de geledingen van het lindentakje korter zijn dan die der andere grootbladige boomen, en dus ook de bladeren elkander meer nabij zijn. Het is bij de woudboomen een gewone regel, dat de bladeren, naarmate zij grooter zijn, ook verder van elkander verwijderd staan, en omgekeerd : in den esch en de wilde kastanje zien wij van het eerste een voorbeeld, in de dennenboomen van het tweede. Maar de linde geeft eene uitzondering op dezen regel, want bij haar zien wij de grootte des

blads met een grooten rijkdom van bladeren vereenigd. Zoo is de linde een der schaduwrijkste boomen en ook alleen om hare schaduw een geliefkoosde boom des volks. Zij is de eenige woudboom, die om zijne aesthetische waarde hoog bij het volk staat aangeschreven; want hare praktische toepassingen zijn bij ons gering en haar hout is tot brandhout ongeschikt, redenen genoeg tot verwerping, — en ziet — het volk heeft haar lief en bouwt prieëlen en gewelven van de linde en verbindt haar innig aan zijn geestelijk leven, aan zijne sprookjes en liederen, aan zijne godsdienst. En dit zegt meer dan alle ijdel geklap en alle niets beduidende bijvoegelijke naamwoorden veler halfdichters, die niet uit zichzelven, maar enkel op gezag der klassiek en romantiek de natuur bewonderen. Was de linde bij de oude Grieken de boom van APHRODITE, is zij thans nog door de fabel van PHILEMON en BAUCIS aan aardsche liefde en echtgeluk geheiligd, ook de hoogere liefde, die het Christendom bezielt, vindt in haar een beeld. En als zeker schrijver den indruk van eene linden-allee vergelijkt met dien van eene symphonie van Beethoven, mij is het steeds, als vind ik in die eerwaardige zuilen en gewelven onze oude Christelijke kerkgebouwen terug, als ligt in haar donker hout en hare heldere frissche bladeren iets van eene sombere rampspoedige wereld, en eene eeuwige, levenwekkende liefde daar boven.

De linde schijnt hier niet inheemsch te zijn, maar hoe en wanneer zij hier gekomen is, blijft een raadsel. In het zuiden van Rusland groeit zij oorspronkelijk in wouden, en ook bij de Russen is zij een volksboom, zoo zelfs, dat de maand Julij bij hen de linde-maand genoemd wordt, omdat deze boomen dan gewoonlijk in bloei staan. Maar de linde zij hier oorspronkelijk of niet, zeker is het, dat zij in Holland meer dan elders eenen welkomen bodem heeft aangetroffen, zelfs gunstiger voor haar wasdom dan de minder losse gronden van andere landen.

Even als de linde is ook de Wilde Kastanje (*Aesculus Hippocastanum*) geen Hollander van geboorte. Uit hare houding en haren vorm blijkt, bij den eersten oogopslag, dat zij een meer weelderigen, maar ook geest- en karakterloozen plantengroei vertegenwoor-


Fig. 7. WILDE KASTANJE.

digt. Haar ontbreekt het kernachtige, ineengedrongene des eiks, de kracht en de energie van den beuk. Haar stam is lomp en kort, en vertakt zich spoedig in het oneindige in regte, dikke twijgen; hare grootste takken stijgen boogvormig opwaarts en verliezen zich insgelijks in eene eentoonige, stekelig regtlijnige kroon. In haar is niets van die lagchende vrijheid des eiks, noch van de architectonische majesteit des beuks. Haar hout is week en zacht, en in haar geheel staat zij daar, met hare ontzettende bladeren en dikke, stijve, onbevallige bloemtrossen, als eene holklinkende oostersche zedespreuk, die onzin moet zijn voor Askur's forschgespierde zonen.

Askur en Embla! Wie kent ze niet, die twee getrouwen, die in eene lang vergetene fabelleer, als de ADAM en de EVA van het Noorden, den oorsprong gaven aan het gansche menschengeslacht? Askur en Embla, de Esch en de Els, die echt nationale boomen, niet alleen in Scandinavië en Germanië, maar ook in het woud der Batavieren, waar zij de vochtigste en moerassigste streken voor lief nemen en nog luister en afwisseling verleenen aan dien waterachtigen en terugstootenden achterhoek der Natuur!

In houding komt de esch eenigzins overeen met de wilde kastanje, vooral wat het regtlijnig omhoog schieten der takken betreft, doch forschheid en zwaarte van hout en een meer gekenmerkte stam- en kruinvorm geven den eersten den voorrang. Terwijl de kastanje reeds weinige voeten boven den grond hare stamvorming laat varen, en den stam in een oneindig woud van takken doet overgaan, behoudt de esch zijne stamvorming, in weêrwil der sterke vertakking, tot op eene aanzienlijke hoogte. Daarentegen zijn de takken van den esch in het algemeen nog regtlijniger dan die der wilde ka-



Fig. 8. ESCH.



Fig. 9. ELS.

stanje, welke door hare buitenste gekromde takken dikwijls eenen vaas- of bekervorm aanneemt. In een ander opzigt komen beide boomen wederom met elkander overeen, namelijk in de bladstelling. Wij weten, dat deze bij beuk, olm en linde afwisselend ter wederzijde van, en bij den eik in een spiraal om de takken is. De esch en kastanje hebben gevingerde bladeren, dat is, aan een meer of min langen bladsteel zijn, in plaats van een enkel blad, verscheidene bladeren voorhanden, die zich aan de punt van den bladsteel schermvormig uitspreiden. Die zamengestelde bladeren bevinden zich bij paren tegenoverstaand aan de takken, zoodat het tweede paar steeds kruiswijze boven het eerste geplaatst is. Die tegenoverstaande bladeren vinden wij ook bij de geliefde Jasmijn- en Syringenboomen, en het is opmerkelijk, dat deze boomen struikachtig blijven, omdat de vertakking, die bij deze bladstelling zoo spoedig volgt, aan den stam geen tijd laat zich zelfstandig te ontwikkelen, gelijk dit in meerdere mate bij den esch, in minderen bij de wilde kastanje plaats heeft. De takken van den esch nemen, naar mate zij nieuwe geledingen aanzetten, niet zoo snel in dikte af als die der andere woudboomen en vooral van de linde; van daar iets een-

toonigs en stokachtigs, dat slechts gedeeltelijk door eene rijkere vertakking wordt vergoed. Maar zorgt de esschentak bij het groeijen zoo langzaam mogelijk in dikte te verminderen, hij doet dit ten koste zijner zijspruiten, die veel meer dan bij andere boomen in dikte met eene vorige generatie verschillen, en wel eens slechts een vierde der dikte van den vadertak bezitten. De esschentakken zijn dus vaders, die zich te goed doen aan hetgeen zij hunnen kinderen onthouden. Onbuigzaamheid en koele hardheid kenmerken het aanzien van dezen boom, die daardoor bijzonder met het Scandinavische, en ten minste eer met het Friesche dan met het Hollandsche volkskarakter overeenstemt. Wij weten ook, dat de Scandinaviërs hem als den heiligsten aller boomen, als den grooten Ygdrasil hebben vereerd, terwijl hij bij de Germanen aan de helden des Vaderlands en bij de Grieken en Romeinen aan den krijgsgod gewijd was. Het latijnsche *Fraxinus* en het germaansche *Ask* duiden genoeg aan, dat zijn stevig hout uitnemend voor werpspiesen en al zulk moordtuig geschikt was. — En nu, zijne getrouwe vriendin, de Els. Schijnt ons de esch als uit één stuk gegoten, een boom van ijzer en staal, bij den els is alles teêr, slank, bevallig en los. Bij den esch een harde, graauwgroene, effene bast, bij den els een bruin, teeder weefsel, dat, door een fijn vliesje bedekt, liefelijk glimt en glanst; bij den esch regte, stokachtig omhoog rijzende takken, bij den els een losse, buigzame, pyramidevormige kroon; bij den esch scherpgepunte en gezaagde, dreigende bladeren, bij den els een zacht geplooid en bewegelijk loof. En als de stormwind giert over de moerassige weilanden en de els als een wanhopende met takken en twijgen hulpeloos rondslaat, dan staat de esch onbewegelijk en vast en buigt zich niet. Twee karakters — twee lijnregt uiteenloopende karakters, en toch zoeken zij elkanders nabijheid, toch worden zij in één naam genoemd. Zij zijn de man en de vrouw, — Askur en Embla.

De els wordt zelden zeer hoog of dik; met zijn twintigste jaar heeft hij zijn hoogsten wasdom bereikt; maar hij schiet spoedig op en groeit gemiddeld twee voet ieder jaar, hetgeen aanmerkelijk meer is dan bij de meeste andere woudboomen. Reeds in zijne kleinste

spruiten openbaart zich de pyramidenvorm, die hem eigen is, door dat de hoofdstam, na al zijne zijtakken te hebben voortgebragt, nog een eind weegs alleen voortgroeit en dan met een paar bladeren eindigt. Zijne stamvorming is dus sterk, hoewel de stam nooit eene groote dikte bereikt en dus eer slank dan gezet is. Zijne takken zijn meer hangend dan opgerigt, meer horizontaal dan vertikaal, en staan meer individueel op zich zelven, dan die van den esch. Over het algemeen bestaat deze individualiteit der takken en spruiten minder bij de boomen, die als de esch tegenoverstaande bladeren hebben, dan bij die met spiraalsgewijs geplaatste of afwisselende bladeren, zoo als eik en beuk. Bij den els staan de bladeren in een spiraal van drie om den tak, zoodat het vierde boven het eerste staat, terwijl zij bij den eik, wilg en popel op dezelfde wijze geplaatst zijn, doch met dit onderscheid, dat na twee spiraalwindingen het zesde blad boven het eerste komt. Die individualiteit der spruiten en takken bij eik, linde, beuk, olm en els geven aan deze boomen dat schilderachtig gegroepeerde loof, dat de esch en de wilde kastanje missen.



Fig. 10. WILG.



Fig. 11. BERK.

Een flaauwe echo van Askur en Embla vernemen wij, waar de slanke Berk ter zijde van den krachtigen Wilgenstam wiegelt en zijne lange, dunne, somtijds als vogelnesten zonderling ineengewoelde

takken uitspreidt of laat hangen, terwijl de magere twijgen van zijnen buurman in domme verwaandheid omhoog streven. De berk groeit naar evenredigheid meer in lengte dan in dikte: hij is de slankste boom des wouds. Zijne roedevormige takken missen, even als die van den wilg, die schoone, snelle vermindering in dikte, dien kegelvorm, welke zoovele andere boomen kenmerkt. Aan den top des booms zijn zij allen even dun, en hangen bij den treurberk klagend naar beneden. Is de berk de slankste onder de woudboomen, zijn levensduur is ook het kortst, want terwijl de eik op honderd en meerjarigen leeftijd nog groeit, bereikt de berk zijn hoogsten wasdom reeds op 15—20 jarigen leeftijd en begint met zijn veertigste jaar reeds alle teekenen van ouderdom en dood te vertoonen. In tegenoverstelling van den esch is hij de eerste onzer woudboomen, die na den winter zijne bladeren doet uitbotten; want in het hooge Noorden behoort hij te huis, en de strengste koude, de armste standplaats deren hem niet. Ook in Holland behoort hij tot de meest inheemsche boomen en werd daar vroeger talrijker aangetroffen dan thans; dit bewijzen de vele berkenstammen, die op verscheidene plaatsen onder den grond bedolven liggen.

Wanneer zijn luchtige, doorzigtige kroon naar den blaauwen, zonnigen hemel opstijgt, is de berk helder, vrolijk en lagchend als een jong meisje; doch als zijne met ruwe knobbeltjes bezette takken in sierlijke bogten afhangen, dan heeft hij iets treurigs, iets van eene klagt over de kortheid des levens. Met het vallen van den avond glanst zijne satijngladde, witte stam spookachtig tusschen het geboomte, en als het licht der maan in onzamenhangende plekken door het dunne gebladerte op dien witten stam valt, herkennen wij in hem den boom der kerkhoven, den boom van rouw en dood, veel meer dan in den opgeblazen treurwilg, die als een hoogdravend lijkdicht slechts dient om effect te maken. Het vrouwelijk karakter, dat wij in den els hebben aangewezen, bezit de hem naauw verwante berk in een smachtender, sentimenteler vorm, en dezelfde vergelijking kan ook ten opzigte van het mannelijke voorkomen van esch en wilg gemaakt worden. De lange, dunne takken, de eentoonige vertakking, en de smalle, onaanzienlijke bladeren geven

den wilg eene waterachtige uitdrukking, en de trotsche rigting der als zooveele magere voelsprieten omhoog rijzende takken doen denken aan een geestloozen woordenpoeet. En als wij op een graauwen morgen de gedrochtelijke knotwilgen zich in onze regtlijnige slooten zien spiegelen, dan zou ons schoonheidsgevoel ineenkrimpen, wanneer wij niet wisten, dat ook de wilg zijn mannelijk karakter niet altijd verloochent en als een hooge boom door zijne sierlijk uit elkander gebogen en gekromde takken en door zijne zilverglanzige bladeren eene wezenlijke afwisseling in het Hollandsche woud kan veroorzaken. De wilg bezit overigens weinig karakteristieks, en de onderscheiding zijner talrijke soorten is eene bezwarende studie; maar toch vertegenwoordigt hij hier door zijne vormen een klassieken, beroemden boom van warmer luchtstreken, den olijfboom.

Het eentoonige, vervelende en gelijkvormige der wilgentwijgen ontstaat meerendeels door een gemis aan die kleine, kromme, knoestige takjes, die bij andere boomen ter zijde van de hoofdtakken hun kommerlijk en groeiloos aanzijn langzaam voortslepen, en ieder jaar niet meer dan een uiterst klein scheutje en een paar armoedige blaadjes ontwikkelen, doch met dat al zeer karakteristiek zijn voor de houding des booms, vooral omdat zij de opene tusschenruimten der grootere takken nog aanvullen en dus de volheid des booms verhoogen. Worden zij bij den wilg niet of schaars aangetroffen, in onnoemelijk aantal en rijk aan invloed vinden wij ze bij onze appel- en perenboomen, die hun kort-, eng- en dikgetakt aanzien aan dergelijke langzaam groeijende takjes te danken hebben.

Maar hoe weinig schoonheid die buitengewone overvloed van deze takjes aan onze vruchtboomen verleent, zoo zijn het juist die knoestjes, welke voornamelijk de vruchten voortbrengen en het eenige schoon dezer boomen, het heerlijke bloemenkleed, dat ze in de lente bedekt. De vruchtboomen zijn gelijk die velen, die wij om hunne bekrompene nederige vormen niet moeten verachten, omdat zij onmisbaar zijn als deelen van het groote geheel, en onder die vormen zooveel nuttigs en weldadigs verbergen.

Eenzaam staat de Zwarte Populier op de hooge duinen van Hol-


Fig. 12. POPEL.

land, en zijn klaterend geruisch is als een zegetoon, dat hij alleen zich op die dorre onherbergzame hoogten durft wagen. Minder schoon dan zijne broeders, de sidderende ratelaar en de witte abeel, maar ook minder stijf dan de lange, magere italiaansche populier, vormt hij eene breed uitgespreidde kroon, aan wier buitensten omtrek zich de driekante blaadjes het talrijkst ontwikkelen en de takken zelven onbekleed laten. De zwarte populier heeft daardoor een armelijk voorkomen, maar ook zijn standplaats is armoedig en hij vraagt niet veel; hij is trotsch op die standplaats en onderhoudt zich daar door eigen kracht. Hij is een beeld der armoede, maar van de armoede, zoo als zij wezen moet, niet zoo als zij is.

De populier groeit het sterkst in de laatste zijspruiten van iederen tak en verschilt in dit opzigt geheel van den eschdoorn (*Acer*), bij wien de benedenste zijspruiten het langst worden, hetgeen aan dezen boom eene springende, breed pyramidale, niet zeer bevallige houding geeft. Toch is de eschdoorn, wegens zijne schoone, groote en welgevormde bladeren een aangenaam kontrast tusschen het fijne groen van edeler boomen.

Het doorzigtig gebladerte van de popels en de lange, spichtige takken van den wilg zijn bijzondere kenmerken van het Hollandsche landschap, en hunne schrale vormen zijn in overeenstemming met het dorre veen en het gulle zand, met de drassige aanslibbingen en polders van Holland: zij zijn in overeenstemming met dien lichtblaauwen, waterachtigen hemel, met die dunne, witte, vliegende wolken, die zich aan den zeekant zoo vaak als een kille damp over de vlakte uitstrekken; maar zij hebben ook een groot aandeel in het vrolijke, lagchende, dat evenzeer de Hollandsche landschappen kenmerkt. Dit lagchende wordt verhoogd door den overvloed van boomen met jaarlijks afvallend loof en door het gemis aan die sombere, verhevene boomkarakters, die het meest de Scandinavische

bosschen kenmerken: de pijnboomen Slechts hier en daar in aanplantingen en lusthoven en aan den duinkant worden deze gevonden; maar nimmer in die prachtige ontwikkeling, welke een dennen- of sparrenwoud zoo indrukwekkend maakt. Op de zandgronden van Gelderland en Overijssel zijn zij overvloedig; in de aangeslibde gronden van Holland hebben zij nooit kunnen aarden. Toch gevoelen wij ons bij den aanblik dier trotsche vreemdelingen wonderbaar te moede; zij brengen eene tragische verheffing in de nederige idylle. In hun loof, dat geen invloed van koude en winter kent, zien wij een beeld van de nimmer ophoudende inwendige werkzaamheid der Natuur. De doordringende aromatische geur, dien zij verspreiden, doet ons terugdroomen in de lang begraven eeuwen der voorwereld, in die periode, toen er nog geen mensch was, om die stille, eenzame, altijd groene plantenwereld te bewonderen en — te bezoedelen;en in hem zien wij het zwijgende, raadselachtige, oorspronkelijke leven, dat uit den schoot der aarde opwelt. Zoo vereerden de oude volken in die altijd groene pijnboomen de aarde, hunne groote en goede moeder.



Fig. 13. DEN. (*Pinus*).



Fig. 14. SPAR. (*Abies*).

De pijnboomen zijn sterk sprekende karakters, niet alleen door hun rijk en meerjarig loof, maar ook door hunnen eigenaardigen vorm. De Den (*Pinus silvestris*) verheft zich in zijne jeugd pyramidaal, in zijnen ouderdom koepelvormig op den steilen loodregten

stam: hij behoort tot die boomen, wier kale stam zich door het afvallen der onderste en zwakste takjes het langst ontwikkelt eer hij tot den kroonvorm overgaat, en nadert dus hierin de slanke Palmen.

Geheel in tegenoverstelling met de dennen behouden de Sparren (*Abies*) hare takken van onder tot boven en vormen zoo van alle boomen de volmaaktste pyramide, terwijl alle takken in horizontale rigting van den stam verwijderd staan. De sparren hebben op zich zelven iets stijfs, hetgeen eerst wordt weggenomen, wanneer zij, eerwaardig van ouderdom, hare benedenste takken in sierlijke bogten ter aarde neigen: eerst dan zijn zij schilderachtig. Zien wij in den beuk de takken meer en meer van den oorspronkelijk symmetrischen of pluimvormigen groei afwijken en, door het aannemen van eenen concentrischen vorm, allengs in eigene individualiteit toenemen en boomen worden op den boom, bij de sparren blijven de takken hunne symmetrische groeiwijze getrouw, terwijl de boom zelve zijn oorspronkelijk concentrischen wasdom voortzet. De sparrentak heeft dus immer een platten vorm, zijne zijspruiten liggen in één vlak, terwijl de boom zelve zijne takken in alle rigtingen uitspreidt. De takken der spar blijven dus gedeelten van het geheel, doch worden nimmer zelfstandige individuën, gelijk de eiken- en beukentakken Een bijzonder kenmerk van de sparren is daarenboven de overmatige dikte van den hoofdstam in verhouding tot de takken, en de zegevierende houding, waarin die hoofdstam tot aan het uiterste topje zijne alles beheerschende overmagt doet gelden. Wij zien dus, dat de sparren eene monarchale organisatie vertegenwoordigen, terwijl de beuken constitutioneel, en de eiken republikeinsch zijn. Want in de eiken wijkt de hoofdstam aan het boveneinde terug en verschilt daar niet meer van de sterkere hoofdtakken.

Zonderling, dat noch de tyrannische sparrenboomen, noch het oude despotisme zich immer in al hunne magt hebben kunnen ontwikkelen op Hollands vrijen bodem.

DIERENGEVECHTEN.

Het vreemde en groote bezit over 't algemeen voor den mensch eene groote aantrekkelijkheid; daarom kan het ons ook niet verwonderen, wanneer de beschrijvingen, die reizigers geven van de kampstrijden van groote verscheurende dieren in vreemde wereld-deelen, die vaak zeer fraai voorgedragen en opgeschikt zijn, veel sensatie verwekken, en, in de bladen opgenomen, dikwijls het gansche volk verbazen. Vooral is dit dán het geval, wanneer zulke gevechten iets ongewoons hebben en, ten aanzien van de krachten der strijders, ongelijk zijn. Zoo heeft mij als knaap reeds de beschrijving van een gevecht tusschen een *Boa constrictor* en een tijger, dat de Engelschman ROBERT EDWIJN op Ceylon bijwoonde, in ontzetting gebragt, en velen mijner lezers zal het bij andere verhalen van dien aard wel eveneens gegaan zijn.

De grootte en kracht van die vreemde dieren, hunne gevaarlijkheid, het verkeerde denkbeeld van velen, dat zij in de natuur veel grooter zijn dan de slecht ontwikkelde exemplaren in de menageriën, veroorzaken die met ijzing gepaarde verwondering, en dringen den onkundigen in de natuurwetenschap het vermoeden op, dat alleen in vreemde landen roofdieren gevonden worden, en dat dáár alleen zulke buitengewone, ongelijke gevechten voorvallen. Doch elke droppel water toont ons die met behulp van het mikroskoop, — en met eenige opmerkzaamheid vinden wij ze overal, ofschoon dan ook bij ons zeer in miniatuur, daar wij geene groote roofdieren bezitten. Het is de honger, die daar, even als hier, tot gevechten dwingt, die met betrekking tot de wederzijdsche krachten zeer ongelijk zijn. Ik deel hier twee door mij waargenomen gevechten van kleine dieren mede, die in beide gevallen voor beide partijen een doodelijken afloop hadden.

Na eene genoegzaam den ganschen nacht geduurd hebbende onweêrsbui, zat ik 's morgens op een tuinbank; eene schrede van mij af kroop een lange en dikke regenworm (*Lumbricus terrestris L.*) als een slang in het zand van het pad. Daar kwam een jonge gouden tor (zoogenaamde goudsmid, *Carabus auratus L.*) van middelmatige grootte snel aangeloopen, die, digt bij den worm gekomen, plotseling van rigting veranderde, en pijlsnel op dat dier losrende. Waarschijnlijk door grooten honger gedreven, pakte hij den worm dadelijk met zijne stevige nijpers bij de eerste de beste plaats aan, en wel in het midden, bij de roodachtige dikte, die men den zadel heet. De worm wendde nu uit pijn al zijne krachten aan, om door stuipachtige windingen den vijand te verwijderen, en, daar hem dit niet lukte, omwond hij, gesteund op zijn door den kever aangegrepen middengedeelte, dezen met zijne beide vrije ligchaamsuiteinden zoo heftig, dat hij langer dan eene minuut met hem over het zand heenrolde. Eindelijk strekte zich de worm uit, zijne omwindingen werden zwakker en stoorden den kever slechts zeer weinig meer bij zijn maal. Toen de laatste zijn' honger gestild had, verliet hij den worm; doch ik bemerkte, dat hij zeer wankelde en zeer langzaam voortliep. Ik nam hem op, en vond bij een naauwkeurig onderzoek, dat de dij van den linker voorpoot en het tweede lid van het regter achterbeen gebroken, en er eenige scherpe indruksels in het buikschild aanwezig waren. De gansch niet zachte omhelzingen van den anders zoo weêrloozen worm, en eenige scherpe, grove zandkorrels, die nog aan den worm hingen, hadden hem deze verwondingen bezorgd. Ik deed den kever in eene van boven met gaas geslotene doos, waarvan de bodem met aarde en gras bedekt was, legde eenige rupsen tot voedsel er bij, en plaatste de doos in het luchtige tuinhuis. Toen ik den worm weder opzocht, vond ik dien eenige voeten van de kampplaats verwijderd, en dacht reeds, dat hij ten gevolge van de taaiheid van zijn leven nog leefde. Maar hij was dood; de kever had hem een stuk van de grootte eener suikererwt uitgevreten, en zijne verwijdering van zijne vorige plaats bewerkt door verscheidene honderden mieren, die nog altijd bezig waren, op eene koddige wijze hem heen en weêr trekkende, hem naar hun

in de nabijheid gelegen nest te slepen. Den volgenden dag vond ik den kever dood in zijne doos, de rupsen gezond en levendig; hij had derhalve niet meer gegeten. Aan de indruksels op den buik en de gebrokene plaatsen der pooten vertoonden zich etterachtige uitzweetingen; deze, niet de zoo korte gevangenschap in zijne ruime en luchtige gevangenis, hadden aan zijn jong leven een eind gemaakt; hij had het in den kamp, waarbij hij welligt zijne eerste sporen verdiend had, als gepantserd ridder tegen een ongewapenden vijand, verloren.

Aan het venster van mijne kamer, digt bij mijn lessenaar, hield ik eene huisspin (*Aranea domestica L.*), ten einde te onderzoeken, of men werkelijk uit haar doen en laten eene weêrsverandering vooruit kan zien. Zij was groot en dik, daar het haar aan voedsel niet ontbrak; doch in de twee jaren, gedurende welke ik haar waarnam, heeft zij mij slechts eene zeer geringe meening van hare gave om het weêr te voorspellen doen opvatten, daar ik slechts in eenige gevallen, wanneer later hevige onweders volgden, vooraf eene zekere onrust bij haar bemerkte. Eens vloog door het geopende venster eene tamelijk groote aardwesp (*Vespa vulgaris L.*) in de kamer, en verwarde zich eindelijk in het net der spin. Dadelijk kwam de spin uit hare buisvormige woning, bewoog zich rondom de wesp, doch trok zich, de grootte en sterkte van den vijand waarnemende, snel tot aan de achterste uitgang van hare woning terug, om in geval van nood door de achterdeur te ontkomen, even als ook zeer dikwijls listige menschen zich eene achterdeur open houden. Nadat de wesp lang te vergeefs getracht had zich van hare banden te bevrijden, en het sterke, stoffige net door hevig schuddende bewegingen stuk te trekken, werd zij oogenschijnlijk vermoeid en hield zich geheel stil. Dadelijk rukte de spin met tusschenpoozen voorwaarts; daar de wesp zich echter nog altijd niet meer bewoog, viel zij nu zonder omwegen op haar aan en begon haar uit te zuigen; maar in hetzelfde oogenblik kromde de wesp, die door hare pogingen tot bevrijding het achterlijf vrij gekregen had, het einde daarvan naar het lijf der spin, en stootte de doodende stekellans daarin. Beide strijders maakten nog eenige

stuiptrekkingen en stierven tegelijk. Het geleek naar een duel met pistolen over den zakdoek, bij hetwelk de partijen *a tempo* vuren.

Hoe vaak zag ik niet kleinere spinnen, zeker met grootere voorzigtigheid, wespen dooden, zonder zelve nadeel te ondervinden. Hoevele regenwormen zag ik niet door aardtorren om het leven brengen, en deze, na hun honger gestild te hebben, frisch en vrolijk voort loopen. Ik zag zelfs zulk een kever eenen anderen kurassier, eenen meikever, (*Melolontha vulgaris L.*), het minder beschermde achterlijf bij levenden lijve afvreten. — De beide door mij medegedeelde tooneelen herinneren aan het slot van menig treurspel, waar alles sterft, en waar, zoo 't maar eenigzins mogelijk was, zelfs de souffleur zoude moeten sterven. Zouden heftige fatalisten den afloop van onze beide gevallen ook voor de gevolgen van het noodlot houden? (E. VON OTTO, in *Allgem. Deutsche Naturh. Zeitung von* DRECHSLER, 1856 s. 148).

D. L.

——— ———

ZEVENHONDERDJARIGE ORANJEBOOMEN.

Onlangs was men te Parijs in den tuin der Tuileriën bezig, de groote kuipen te herstellen, waarin de oranjeboomen staan. Bij die gelegenheid bleek het, uit eenige te voorschijn komende opschriften, dat deze boomen eenen buitengewoon hoogen ouderdom hebben. Verscheidene zijn bij de zevenhonderd jaren en de jongste minstens driehonderd jaren oud. Alle twintig jaren wordt in iedere kuip de aarde door andere vervangen. In de eerste drie jaren na deze verpoting kwijnen de boomen wel is waar eenigzins, doch weldra erlangen zij weder versche krachten, en bloeijen zij des te rijkelijker. Men meent, dat het vooral aan deze tijdelijke verwisseling des bodems moet worden toegeschreven, dat zij eenen zoo hoogen ouderdom bereikt hebben. (*Botan. Zeit.* 1852. s. 24.)

Hg.

DE BOOM-PIOEN.

Volgens de berigten, door den Engelschen reiziger FORTUNE uit China over deze fraaiste van alle onze *Pioenen* medegebragt, bereikt dit gewas in de tuinen der Mandarijnen dikwijls eene aanzienlijke grootte. In de omstreken van Shang-haï staat eene *boompioen*, welke jaarlijks 300—400 bloemen geeft. Zoodra zij in bloei is, wordt zij zorgvuldig door een linnen bekleedsel voor den fellen zonneschijn beschut, in welk geval hare bloemen vrij lang stand houden. Het is de *Paeonia arborea* van eenige, of de *P. Moutan* van andere schrijvers; de laatste naam is afkomstig van den naam *Moutanwha*, die door de Chinezen daaraan gegeven wordt.

v. H.

DE STAART

DER

GEWERVELDE DIEREN,

DOOR

P. HARTING.

Een spreker staat tegenover zijne hoorders in eene gunstiger verhouding dan een schrijver tegenover het lezend publiek. Zijn eenmaal de hoorders in de vergaderzaal te zamen gekomen, dan kunnen zij niet wel, zonder zich aan grove onwellevendheid schuldig te maken, deze verlaten op het oogenblik dat de spreker zijn onderwerp noemt. Anders is het met de lezers. Niet zelden wordt een boek of eene verhandeling, alleen op den titel af, ongelezen ter zijde gelegd. Het is niet voldoende, dat de inhoud zelf belangrijk zij. Ook de titel moet uitlokkende wezen, zelfs iets meer beloven dan in het geschrift te vinden is. Ik heb dit maal echter dien auteurskunstgreep niet aangewend, gelijk de eenvoudige, plat prozaïsche titel vân dit opstel getuigt. Maar zal daarvan het gevolg niet zijn, dat slechts zeer weinigen zich opgewekt zullen gevoelen om de volgende bladzijden te lezen? En is er dan ook in den wijden omvang der natuurwetenschap geen onderwerp ter behandeling te vinden, meer geschikt om algemeene belangstelling in te boezemen dan de staart! Dat aanhangsel van het ligchaam, waarvan het te betwijfelen valt, of het er eigenlijk wel toe behoort, en hetwelk althans van alle deelen het best zoude kunnen gemist worden, getuige onze rijpaarden, die men den staart zonder schade afkapt; getuige zoovele dieren welke de staart bijna of geheel missen; ge-

tuige vooral de mensch, die immers, niet alleen als redelijk wezen, maar ook als de volkomenste vorm, aan het hoofd van het dierenrijk optreedt?

Vermoedelijk zullen deze en dergelijke vragen bij vele lezers van dit Album opkomen, en zal de een met een medelijdend schouderophalen aan den schrijver denken, die over zulk een onderwerp zooveel letters geschreven heeft, terwijl de ander hem misschien zelfs onbescheiden zal noemen, omdat hij de lezers verdenkt van in eene zoo nietige zaak belang te stellen. De eenige gunst, welke ik aan de zoodanigen verzoek, is, mij niet geheel ongehoord te veroordeelen en de moeite te nemen eenige bladzijden door te lezen. Ik meen mij dan te mogen vleijen, dat het hun blijken zal, dat de staart die minachting niet verdient, waarmede men hem doorgaans beschouwt. Integendeel, ik houd mij overtuigd, dat het mij gelukken zal den staart, voor zoover noodig, in zijn regt te herstellen, in zijn regt van te worden aangemerkt als een zeer gewigtig werktuig, hetwelk slechts aan dengenen nietig en van geringe beteekenis kan voorkomen, die niet gewoon is eene dieperen blik te slaan in de hem omringende natuur, en daarbij het verband op te sporen tusschen het maaksel der dieren en hunne levenswijzen.

Aan elk, ook aan dengenen die geen eigenlijk natuurkenner is, zullen echter reeds dadelijk, bij nadere overweging althans, eenige nuttige doeleinden, waartoe de staart aan de dieren, die hem bezitten, strekken kan, voor den geest komen. Immers de runderen, de paarden, dieren, die eene gevoelige huid maar eene betrekkelijk dunne vacht bezitten, verjagen daarmede de voor hen zoo lastige insekten, waaronder er zijn, gelijk de horzels, welke juist die huid bij voorkeur tot legplaats voor hunne eijeren verkiezen. Zonder staart zouden deze en vele andere zoogdieren aan de gestadige aanvallen van die kleine gevleugelde kwelduivels bloot staan, en desniettegenstaande schroomt de mode niet het paard van dit voor hem zoo noodige werktuig te berooven. Een laatdunkende stalknecht matigt zich het regt aan om de natuur te verbeteren, zoo het heet te verfraaijen, en ontneemt aan het edele dier een zijner voornaamste sieraden! Ik zoude kunnen wenschen, dat allen, die zich immer

aan deze navolging van onze overzeesche naburen schuldig maken, gedwongen werden, voor eenige minuten slechts, met zamengebonden handen en ontbloote ruggen te midden van een zwerm muggen te staan. Zij zouden dan vermoedelijk voor eens en voor goed van hunne anglomanie genezen worden. Zij zouden dan althans tot het besef kunnen komen, dat de staart voor vele dieren iets meer is dan een bundel haren, waarvan het onverschillig is of zij hem missen of bezitten.

Maar behalve dit spoedig in het oog vallend nuttige doel, waartoe de natuur vele dieren van zulk een bewegelijk zweepvormig werktuig voorzien heeft, zijn er velerlei andere, nog gewigtigere diensten, welke de staart vermag te bewijzen.

Bij nadere beschouwing leeren wij hem kennen:

als een werktuig tot voortbeweging bij sommige dieren, die andere middelen daartoe geheel missen of daarvan slechts op gebrekkige wijze voorzien zijn;

als een werktuig tot regeling der beweging, zonder hetwelk onmogelijk aan de bijzondere levensvoorwaarden van vele dieren zoude kunnen voldaan worden;

als een werktuig, dat in sommige gevallen als het ware tot de eigenlijke ledematen behoort, daar het dan eens tot steun, dan weder tot grijpen, somwijlen zelfs tot tasten dient;

als een werktuig eindelijk, dat door zijne menigvuldige bewegingen, meer dan eenig ander gedeelte der ligchaamsoppervlakte, de terugspiegeling geeft van de werking der hartstogten en gemoedsbewegingen der dieren.

Uit deze korte optelling volgt reeds, dat er geen orgaan is, dat tot zoovele verschillende verrigtingen dient als de staart. In den regel toch is aan elk orgaan eene enkele verrigting opgedragen, die het in de geheele dierenreeks, waar dit orgaan voorkomt, te vervullen heeft. Het hart stuwt altijd het bloed voort; het darmkanaal dient steeds voor de spijsvertering; de lever scheidt altijd gal af; de kaken en het gebit worden door alle dieren tot het grijpen en vermalen van hun voedsel gebezigd; het gezigtsvermogen berust alleen in het oog, het gehoor bij uitsluiting in het oor. Maar met

den staart is het anders gelegen. Eensdeels ontbreekt hij bij verscheiden dieren, anderdeels is zijn maaksel welligt veel meer uiteenloopend dan van eenig ander ligchaamsdeel, doch steeds zoodanig, dat het beantwoordt aan de bepaalde verrigting, die door de bijzondere levenswijze van het dier gevorderd wordt.

Wij willen dit door eenige voorbeelden ophelderen.

Wie onzer heeft niet wel eens een snoek schier geheel onbewegelijk in een helder water zien "staan." Reeds dit woord, overdragtelijk op een visch toegepast, getuigt voor de schijnbaar volkomen rust van den verslindenden roofvisch, die daar op zijne argelooze prooi loert. Ik zeg schijnbaar, want, bij naauwkeurige beschouwing, zal men eene geringe beweging waarnemen, bestaande in een zacht heen en weder gaan der borstvinnen, waardoor de achterwaarts stuwende kracht van het water, dat ter ademhaling over de kieuwen stroomt, wordt opgewogen. Doch plotseling verdwijnt de snoek, zoo snel, dat het oog hem niet vermag te volgen. Hij "schiet" weg, gelijk men het kenmerkend noemt, hetzij omdat hij eenen welkomen buit ontwaart, of wel omdat de schrik voor eenig gedruisch of beweging hem eene schuilplaats in den modder doet zoeken. Hadden wij hem in het oogenblik waarop hij voortschoot naauwkeurig waargenomen, dan zouden wij gezien hebben, dat hij zich daartoe van zijnen met een breede vin gewapenden staart bediende, dien hij eerst naar voren omboog, om hem vervolgens met groote snelheid weder uit te strekken, zoodat hij als een krachtige veer tegen het daarachter geplaatste water aansloeg en daardoor het geheele ligchaam werd voortgejaagd, even als de pijl door de gespannen boogsnaar.

Wat nu elk onzer ongetwijfeld meermalen van den snoek gezien heeft, kan ons reeds dadelijk in den staart der visschen hun voornaamste orgaan tot voortbeweging doen erkennen. Inderdaad bij verreweg de meeste dieren dezer klasse is hij het hoofdmiddel daartoe, en inzonderheid worden alle snelle plotselijke bewegingen door hem volvoerd. Beroof de zalmen van hunnen staart, en zij zullen niet meer tegen den stroom der snelvlietende rivieren kunnen opzwemmen, veel minder over de watervallen van eenige voeten hoogte heenspringen, die zij op hunnen weg ontmoeten.

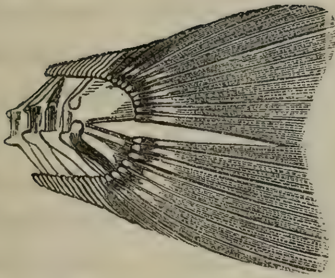


Fig. 1. Staart van een Baars.

De werking van den staart wordt krachtig bevorderd door de staartvin (Fig. 1), die zich aan zijn uiteinde bevindt. Tusschen de waaijersgewijs geplaatste beenige stralen is het vinvlies bevat, dat op het oogenblik, waarop de visch vooruit gaat, door de onderlinge verwijdering der stralen,

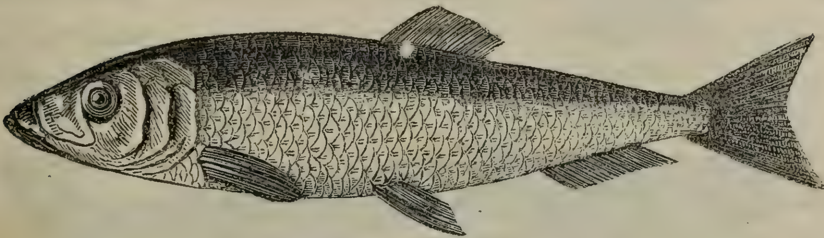


Fig. 2. De Haring.

gespannen wordt, zoodat het eene groote oppervlakte aanbiedt om het water te treffen. Bij het daarop weder naar voren buigen van den staart is dit vlies slap, even als ook dat van de overige vinnen, en daar bovendien bij dit naar voren brengen de scherpe kant aan het water wordt aangeboden, zoo begrijpt men hoe deze tegenovergestelde beweging den visch niet weder achteruit doet gaan.

Bij de meeste visschen (Fig. 1 en 2) is de staartvin zoo geplaatst, dat haar middellijn in de as van het geheele ligchaam is gelegen, en de beide helften zich boven en onder even ver uitstrekken. Natuurlijk is dit ook de voordeeligste plaatsing voor eene voortstuwing in steeds gelijke rigting. Des te zonderlinger is het daarop eene uitzondering te vinden bij de verschillende soorten van Haaijen. Bij dezen (zie Fig 3 en 4) is namelijk de staartvin aan de onderzijde veel grooter, zoodat het grootste gedeelte dus onder de as van het ligchaam gelegen is. Eene andere bijzonderheid in het maaksel dezer vraatzuchtige dieren doet ons echter de beteekenis dezer afwijking nader kennen. De met verscheidene rijen tanden gewapende muil is namelijk aan de onderzijde van den kop en derhalve desgelijks onder de ligchaams-as geplaatst. Zal een haai zijne prooi grijpen, dan

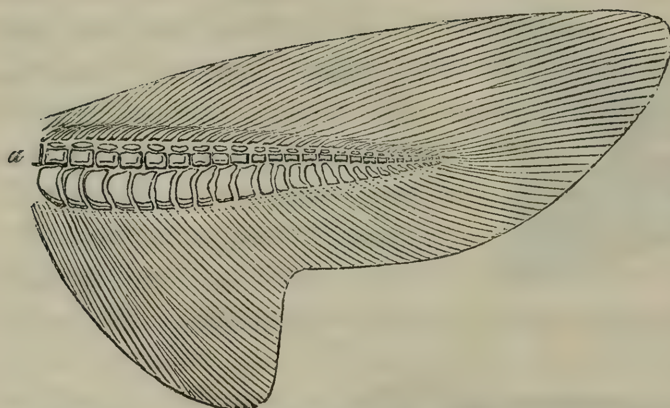


Fig. 3. Staart van een Haai.

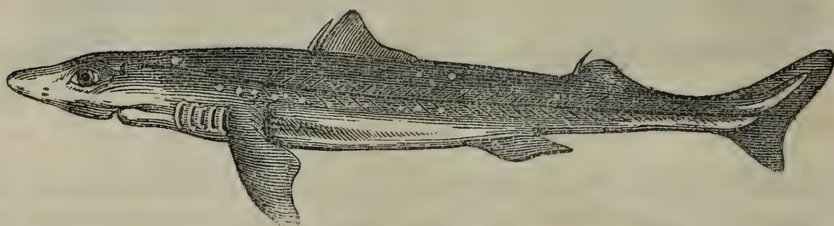


Fig. 4. De Speerhaai.

moet hij zich daartoe omkeeren, zoodat de buik boven komt, en nu is het duidelijk dat deze beweging zeer bevorderd wordt door de aan dezelfde zijde buiten de as geplaatste staartvin, die door eenen enkelen slag het geheele ligchaam omwentelt, en in de gunstigste stelling brengt voor den aanval.

Bij de van eene staartvin voorziene, in het water levende zoogdieren, namelijk de walvisschen, (zie Fig. 5.) is deze vin niet, gelijk bij de ware visschen, loodregt, maar horizontaal geplaatst, hetgeen wederom in harmonie is met de levenswijze dezer dieren, die, geen kieuwen maar longen bezittende, van tijd tot tijd boven water moeten komen om adem te halen, hetgeen door de plat uitgebreide staartvin natuurlijk zeer

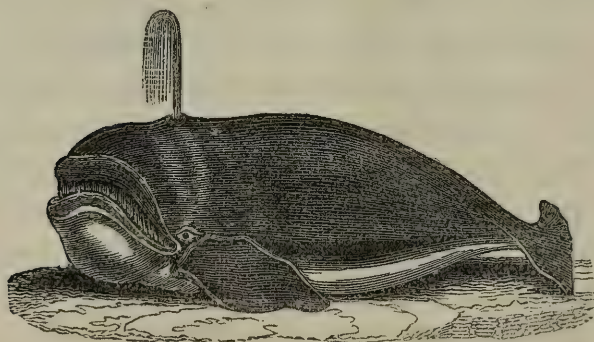


Fig. 5. De gewone Walvisch.

gemakkelijk wordt gemaakt, doordien eene nederwaartsche beweging daarvan het voorste gedeelte van het ligchaam met den kop oogenblikkelijk doet rijzen. Van de kracht, welke de walvisschen in hunnen staart bezitten, weten overigens de walvischvaarders te spreken, die wel zorgen zullen met hunne sloepen buiten zijn bereik te blijven, daar een enkele slag daarvan het vaartuig kan doen omkantelen, terwijl als een bewijs van de groote snelheid, waarmede zich deze dieren door middel van hun staart voortbewegen, kan strekken, dat men gekwetste walvisschen zoude hebben waargenomen, die binnen 24 uren eenen afstand van 300 uren gaans hadden afgelegd, eene snelheid welke die van eenen spoortrein overtreft.

Merkwaardig is, ten opzigte van de middelen tot voortbeweging, de vergelijking tusschen de walvisschen en de zeehonden. Bij de laatsten (zie Fig. 6) wordt de staart bijna geheel gemist, maar daarentegen bezitten zij in hunne achterwaarts gekeerde achterpooten, welker teenen door een vinvlies vereenigd zijn, uitnemende werktuigen om zich in het water voort te stuwen. Te vergeven was het daarom, dat vroegere natuuronderzoekers in den staart der walvisschen de onderling vergroeide achterpooten der zeehonden meenden te herkennen, ofschoon zulk eene vergelijking in werkelijkheid geheel onjuist is, en door het verschillend ontleedkundig maaksel van beide soorten van werktuigen weêrlegd wordt. Wij hebben hier slechts een voorbeeld van het vervangen der achterste ledematen door den staart, en dergelijke voorbeelden zijn er vele. Een der sprekendste wordt ons door de kikvorschen geleverd. Gedurende hunnen eersten leeftijd, dadelijk nadat zij het ei verlaten hebben, ontbreken bij deze dieren de pooten (Fig 7 *a*), maar daarvoor in plaats bezitten zij een zeer bewegelijken, in de loodregte rigting platten staart. Ouder wordende,



Fig. 6. Walrus.



Fig. 7. Ontwikkeling van den Kikvorsch.

beginnen zich allengs hunne pooten te ontwikkelen (zie *b*, *c*), en zoodra deze groot genoeg zijn, om door hunne bewegingen het ligchaam voort te stuwen, begint de nu nutteloos geworden staart in te krimpen (*d*) en verdwijnt spoedig geheel (*e*). Bij andere kruipende dieren daarentegen, b. v. de watersalamanders (zie Fig 8), die slechts korte pooten bezitten, waarmede zij wel loopen maar niet zwemmen kunnen, blijft de staart gedurende hun geheele leven bestaan.

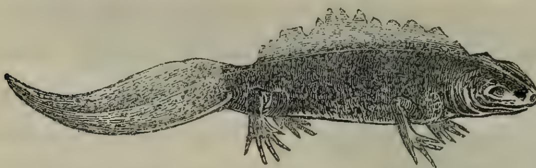


Fig. 8. Watersalamander. (*Triton cristatus.*)

Eenen dergelijken zijdelings platgedrukten staart treffen wij ook aan bij eenige weinige zoogdieren, die hun leven meerendeels in het water doorbrengen. Vooral verdient als zoodanig genoemd te worden de Desman of Russische Muskusrat (*Myogalea moscovitica*) (zie Fig. 9), een dier dat in de meeren en rivieren van zuid-oostelijk Rusland leeft, en zich met water-insekten en hunne maskers, maar vooral met bloedzuigers voedt, die het zeer behendig met zijnen tot een snuit verlengden neus uit den modder weet te halen. De vrij lange en platte staart is niet met haren, maar met schubben bedekt, en dient hem als eene uiterst bewegelijke roeispaan.

Minder volkomen tot dat doel ingerigt is de staart van de Ondatra of Canadasche Muskusrat (*Fiber Zibeticus*), daar deze slechts aan het einde plat en geschubd is. Dit dier behoeft trouwens ook geen zoo krachtig werktuig tot snelle voortbeweging, daar het niet van dieren maar van waterplanten leeft.

Juist in de tegenovergestelde rigting plat gedrukt, is de breede,



Fig. 9. Desman.

mede met schubben bedekte staart van den bever (zie Fig 10.) Het is genoeg bekend, dat dit dier altijd in de onmiddelijke nabijheid van het water leeft en daar zijne merkwaardige woningen bouwt. Ook is de bever geheel ingerigt voor een



Fig. 10. Bever.

tijdelijk verblijf in het water, waarvan vooral de gevinde achtervoeten getuigen. Dat de krachtige staart hem mede bij het zwemmen behulpzaam is, laat zich niet betwijfelen, doch eene andere vraag is het of die staart hem ook dient als eene soort van troffel, om er de klei, waaruit deze dieren hunne hutten zamen stellen, mede vast te kloppen en glad te strijken. Vroeger voor waarheid aangenomen,

even als verscheidene andere sprookjes, waarmede de huishouding der bevers is opgesierd, is later dit gebruik door ooggetuigen noch bevestigd, noch bepaald ontkend geworden. En wanneer men nu in het oog houdt, dat deze staart eene aanzienlijke zwaarte bezit, daar zijn gewigt niet zelden vier pond bedraagt, zoo moet hij reeds, op geheel lijdelijke wijze, bij het slepen over de natte klei even als een rol werken en de weeke massa vast en glad maken, terwijl het tevens geenszins onwaarschijnlijk is, dat zulks door op- en neêrgaande bewegingen van het deel ondersteund wordt, al zijn deze dan ook geheel instinktmatig en geenszins het gevolg van eenig verstandelijk overleg.

In de tot hiertoe beschouwde dieren zagen wij den staart de dienst vervullen van de roeispaan, waarmede een matroos, achter op de plecht van een boot staande, zijn vaartuig doet vooruitgaan, of van de zoogenaamde schroef, door welks ronddraaijing de stoomboot het water klieft, doch met dit verschil, dat geen menschelijke kunst immer de veelzijdigheid van beweging kan nabootsen, waartoe de natuur de visschen en andere waterdieren heeft in staat gesteld, — iets dat ons later nog duidelijker blijken zal bij de beschouwing van het ontleedkundig maaksel van den staart.

Het spreekt wel van zelf dat, bij de alleen op het land levende dieren, de staart niet een zoo algemeen tot voortstuwing bestemd werktuig is, als bij diegenen, wier woonplaats bij uitsluiting of tijdelijk het water is. Intusschen zijn er toch sommige, waarbij zij ook daartoe medewerkt. Vooral geldt zulks van de Kangoeroe's, onder welken algemeenen naam trouwens verscheidene soorten van dieren begrepen worden, die alleen te huis behooren op Nieuw-Holland en de naburige eilanden. Allen komen echter daarin overeen, dat zij zeer korte voor- en daarentegen zeer lange achterpooten bezitten en bovendien een langen, zwaren, aan de inplanting driehoekigen staart. Die staart is voor deze dieren een onontbeerlijk werktuig. Vooreerst dient hij hun als steunsel bij hunne gewone, half zittende houding op de achterpooten (zie Fig. 11.) Maar in de tweede plaats bezigen zij hem bij het loopen. De Kangoeroe's bewegen zich namelijk op tweederlei wijze, hetzij springende op



Fig. 11. Kangoeroe.

hunne achterpooten, zonder dat de voorpooten den grond raken, of zij plaatsen ook deze tijdelijk op den grond, zoodat zij dan op alle vier de ledematen rusten. Deze laatste houding is bij het loopen zelfs de meest gewone, daar zij aldus hun voedsel zoeken, dat voornamelijk uit gras bestaat, terwijl zij alleen den springenden gang aannemen, wanneer zij vervolgd worden of hun hinderpalen in den weg komen. Men heeft gezien dat de grootste soort (*Macropus fuliginosus*) dan sprongen van dertig voet doet. Maar het is duidelijk dat, zoodra zij op vier pooten gaan, de beurtelingsche beweging der voor- en achterpooten zeer belemmerd wordt door het groote verschil in lengte, dat tusschen beide bestaat. Hier komt nu de staart te hulp. Het dier, voorover hellende en rustende op zijne vier pooten, kromt den staart in de gedaante van een S, terwijl het tevens de onderzijde van de tweede bogt tusschen de achterpooten brengt. In deze houding rust het onderste derde gedeelte van den staart op den grond; het dier steunt daar op, ligt zijne achterpooten op, en vervolgens het boveneinde of de eerste bogt van den staart ontrollende, stuwt het zijn achterligchaam vooruit en ligt te gelijk de voorpooten op, die het nu zoover vooruit

werpt als het kan. Op hetzelfde oogenblik trekt het den staart weder tusschen de beenen en bevindt zich dan in dezelfde houding als vroeger. In werkelijkheid geschiedt derhalve de vooruitgang geheel door den staart, die, als een dubbel gebogen veêr, het achterdeel opwipt en het geheele ligchaam vooruit stuwt. Doch ook bij den sprong is de staart aan den Kangoeroe van veel nut, door het evenwigt te bewaren, zoodat het dier telkens weder op zijne achterpooten teregt komt. Daartoe trouwens dient de staart aan zeer vele zoogdieren. Zoo b. v. aan de Eekhoorns, een geslacht van sierlijke, bevallige dieren, dat in alle luchtstreken, en bijna in alle landen (Australië alleen uitgezonderd) zijne vertegenwoordigers heeft. Allen kennen wij het gewone eekhoorntje (*Sciurus vulgaris*), dat onze bosschen bewoont, en waarvan die, welke in het hooge noorden van Europa en Azië leven, des winters eene fraaije grijsachtige vacht verkrijgen, welke het bij onze dames als pelterij zoo geliefde *petit gris* levert. Even als dat diertje, leven ook alle andere Eekhoornsoorten van boomvruchten, en zijn in den letterlijken zin boombewoners. Zij springen van den eenen tak op den anderen, maar ook van den eenen boom naar den anderen, welks takken soms vijftien en meer voeten van die des eersten verwijderd zijn. Bij deze sprongen bewijst de staart hun dezelfde dienst als de vederen waarmede het achtereinde van een pijl voorzien wordt, om dezen, na afgeschoten te zijn, in eene regte rigting te houden. Die staart is namelijk met lange haren bezet, welke zich ter weêrszijde van de algemeene as uitbreiden. Op het oogenblik dat de eekhoorn den sprong doet, strekt hij zijn staart, die hij in de rustende of loopende houding op eene bevallige wijze tegen den rug omhoog geslagen droeg, achterwaarts uit, even als ware het een roer, en zijn sprong is nu zoo zeker, dat hij zelden of nooit den tak mist, welken hij zich tot doelwit gekozen heeft. Hetzelfde geldt van de zoogenaamde vliegende Eekhoorns (*Pteromys*, zie Fig. 12), wier tusschen de ledematen uitgebreide huid hun bovendien als een valscherm dient, zoodat zij, in de lucht eenige oogenblikken zwevende, afstanden van dertig tot veertig voeten afleggen, en desgelijks van de tot de orde der buideldieren behoorende Pha-



Fig. 12. Vliegende Eekhoorn.

langisten, waarvan sommige soorten eene dergelijke vlieghuid en mede een langen, sterk behaarden staart bezitten.

Andere merkwaardige voorbeelden van het nut des staarts als regelaar der beweging, leveren ons de in Zuid-Afrika levende springhaas (*Helamys caffer*), en de springmuizen, vooral de laatste, waarvan eene soort (*Dipus sagitta*, zie Fig. 13) het zuiden van Rusland, de andere (*D. ægyptius*) het noorden van Afrika bewoont. Het zijn diertjes, die iets kleiner zijn dan een rat, met welke zij overigens in ligchaamsvorm tamelijk overeenstemmen, maar zij verschillen daarvan zeer door hunne geweldig lange achterpooten, ter-



Fig. 13. Springmuis.

wijl daarentegen de voorpooten zeer kort zijn. Het betrekkelijk verschil in de lengte der voorste en achterste ledematen, is bij deze dieren nog veel aanzienlijker dan bij de kangoeroe's. Ook springen zij met zulk eene snelheid, dat een man te paard hen niet achterhalen kan. Elke sprong is van tien tot twintig voeten ver. Als een allerzonderlingst gezigt wordt de vertooning beschreven, die een troep springmuizen in een korenveld oplevert. Worden zij daaruit verjaagd, dan ziet men telkens eenige dezer diertjes boven de hoogste korenhalmen uitspringen. Dat hun zeer lange, aan het einde van een bosje haar voorziene staart strekt, om hunne bewegingen bij den sprong te rigten en het ligchaam in evenwigt te houden, is door LEPECHIN proefondervindelijk aangetoond, door namelijk hun den staart te ontnemen. De dieren buitelden nu bij den sprong voorover en waren volstrekt niet meer in staat om zich op de gewone wijze voort te bewegen.

Is de staart voor vele zoogdieren een gewigtig hulpmiddel ter beweging, hij is dit niet minder bij de vogels gedurende hunne vlugt. Door zich uit te breiden ondersteunt hij het achterste gedeelte des ligchaams. Door eene nederwaartsche beweging van den staart, rijst het voorste gedeelte van het ligchaam, terwijl dit daarentegen daalt, wanneer de staart naar boven geslagen wordt. Eindelijk bezitten sommige vogels (gelijk b. v. de zwaluwen) het vermogen om daaraan eene zijdelingsche helling te geven, zoodat hij als een roer werkt, ter verandering van de rigting der vlugt. Maar bovendien strekt de staart ook aan eenige vogels tot nog andere bewegingen dan die, welke zij vliegende volvoeren. Bij sommige klimvogels, b. v. de Spechten (zie Fig. 14) zijn de staartvederen buitengewoon stijf en hard, iets dat hun in hunne levenswijze zeer te stade komt. Deze vogels voeden zich namelijk met insekten, die vooral onder de schors der boomen huizen. Om deze te zoeken, pikken zij met hunnen bek in den boom, daartoe gewoonlijk hunnen togt aanvangende nabij den wortel en nu van daar naar den top opklimmende. Hierbij hechten zij zich met hunne scherpe nagels op den stam vast en springen met rukken naar boven, daarin geholpen door den stijven veerkrachtigen staart, die



Fig. 14. Specht.

hun daartoe een vast steunpunt verschaft.

Ziedaar derhalve reeds eene reeks van voorbeelden, waaruit duidelijk blijkt, dat dit schijnbaar zoo nietig aanhangsel inderdaad voor vele dieren geheel onmisbaar is. Maar nog eene merkwaardige verrigting, waartoe de staart van sommige dieren in staat is, blijft ons ter vermelding over. Ik bedoel het vermogen tot grijpen, dat de staart in sommige gevallen in eene zeer hooge mate bezit. Reeds van te voren kan men verwachten, dat men dit vermogen alleen aantreffen zal bij zulke dieren die boombewoners zijn, en aan wie derhalve het bezit van zulk een grijpstaart, waarmede zij de takken kunnen omklemmen, en die hun inderdaad als een vijfde lid dient, dat de vier overigen in bewegelijkheid ver overtreft, van het grootste nut moet zijn. En zoo is het ook. Onder de kruipende dieren treffen wij zulk eenen grijpstaart aan bij den Kameleon (zie Fig. 15); onder de zoogdieren vooreerst bij soorten die tot de familie der Stekelvarkens behooren, maar geenszins bij allen. Terwijl namelijk de Stekelvarkens der oude wereld, die alleen op den grond leven, eenen doorgaans korten, althans niet tot grijpen geschikten staart bezitten, zijn daarentegen de Zuid-Amerikaansche, zich met boomvruchten voedende soorten, behoorende tot het geslacht *Cercolabes* (zie Fig. 16), daarvan wel voorzien, waarbij nog de bijzonderheid opmerking verdient, dat hun staart zich bovenwaarts omkrult, terwijl daarentegen de grijpstaarten van andere zoogdieren zich benedenwaarts ombuigen, en dus met de onderzijde het voorwerp omslingeren.



Fig. 15. Kameleon.

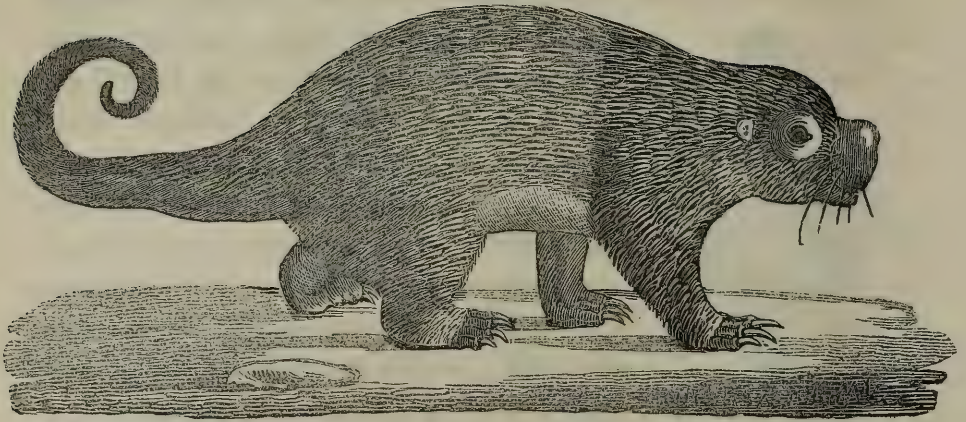


Fig. 16. *Cercolabes prehensilis.*

Verders komen grijpstaarten voor bij verscheidene dieren, behoorende tot de ook in zoo vele andere opzigten merkwaardige orde der buideldieren, en wel tot de geslachten *Phalangista*, *Trichurus*, *Tarsipes* en *Didelphys*. Uit dit laatste geslacht verdienen nog twee Zuid-Amerikaansche soorten eene meer bijzondere vermelding, t. w. *Didelphys dorsigera* en *D. murina*, om het zonderlinge gebruik dat reeds de jeugdige diertjes, die de moederhulp nog niet ontberen kunnen, van hunne grijpstaarten maken. Even als andere buideldieren, draagt namelijk de moeder (zie Fig. 17) de aanvankelijk nog zeer kleine en onvolkomene jongen in een voor aan het ligchaam geplaatsten zak of buidel, welke de tepels omgeeft, die in den eersten tijd door de diertjes niet worden losgelaten. Maar wanneer deze eenen zekeren trap van ontwikkeling bereikt hebben, dan verlaten

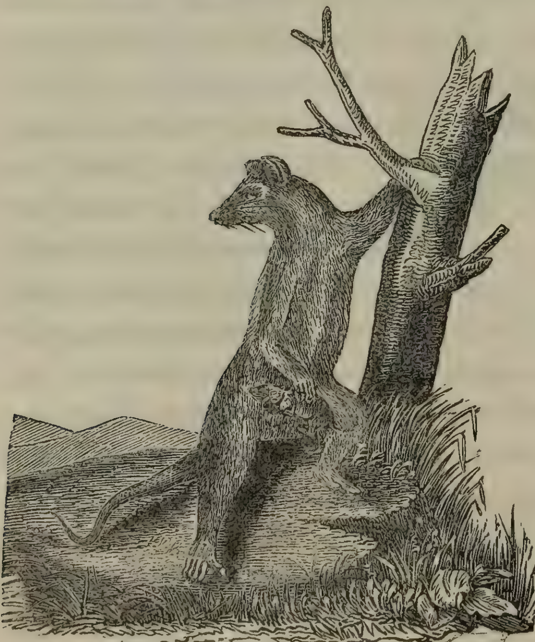


Fig. 17. Buidelrat (*Didelphys.*)

zij dien zak en worden nu door de moeder op haren rug gedragen, waarbij zij hunne staartjes spiraalsgewijs slingeren om de staart van deze (zie Fig. 18.). Zelfs wanneer zij groot en krachtig genoeg

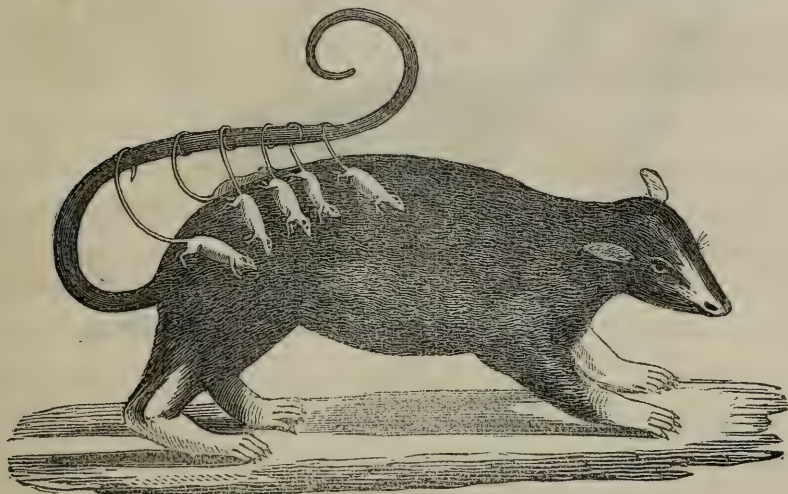


Fig. 18. *Didelphys dorsigera.*

geworden zijn, om zich tijdelijk op den grond te bewegen, haasten zij zich toch, bij het minste dreigend gevaar, dit toevlugtsoord weder in te nemen, en niet zelden is dan de arme moeder zoo beladen met haar talrijk kroost, dat zij moeite heeft zich snel genoeg te bewegen om het gevaar te ontvlugten.

Vooral zijn het echter de in de digte, overoude bosschen van Zuid-Amerika levende Rolapen (*Cebus*), Slingerapen (*Ateles*) en Brulapen (*Mycetes*), die zich door het bezit van eenen langen tot grijpen geschikten staart onderscheiden (zie Fig. 19.). Van de kracht, waarmede de staart dezer dieren zich om de takken strengelt, hebben reizende natuuronderzoekers meermalen gelegenheid gehad zich tot hunne teleurstelling te overtuigen. Indien namelijk zulk een aap door een schot getroffen wordt en niet dadelijk dood uit den boom nedervalt, dan blijft hij aan den krampachtig om eenen tak gekronkelden staart hangen, en zoo draagt deze soms uren lang het doode ligchaam, terwijl zijne windingen eerst ontrollen, nadat de lijkstijfheid heeft opgehouden en het bederf is aangevangen.

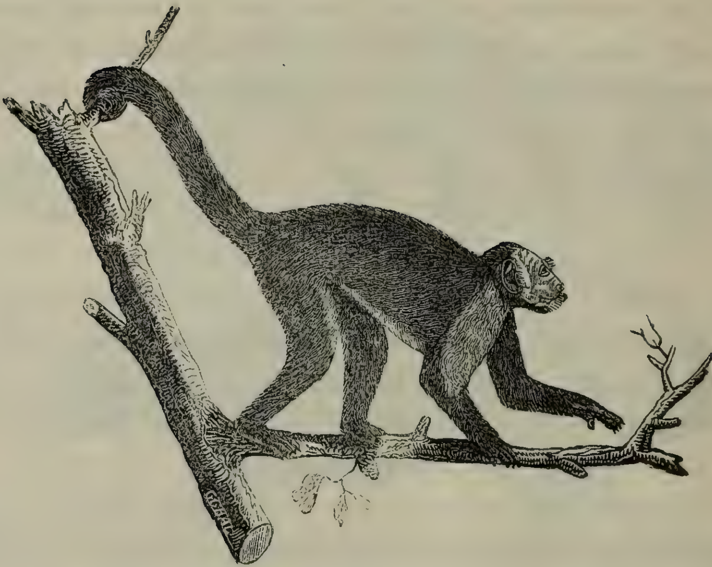


Fig. 19. Rolaap (*Cebus.*)

Vroegere reizigers hebben nog een zonderling gebruik medegedeeld, dat de Slingerapen van hunne grijpstaarten maken zouden. Om namelijk eene rivier over te steken of van den eenen boom op den anderen te komen, zouden zij zich aan elkander vasthechten door met de handen elkanders staart vast te houden en zoo een lange keten te vormen, die dan heen en weêr zoude slingeren en al grooter en grooter schommelingen beschrijven, tot dat eindelijk de onderste het doel, dat zij bereiken willen, vat en nu de overigen naar zich toe trekt. Ik moet er echter bijvoegen, dat men later de waarheid van dit verhaal in twijfel heeft getrokken.

Zekerder is het, dat de Slingerapen en desgelijks de Brulapen hunnen staart niet enkel tot grijpen maar ook tot tasten gebruiken. Beide onderscheiden zich namelijk van de Rolapen onder anderen daarin, dat hun staart aan zijn uiteinde van onderen onbehaard is. Het tastgevoel is op deze plaats zoo fijn, dat een slingeraap daarmede door enkele aanraking de voorwerpen herkent, zonder deze te zien. De staart is derhalve voor hem bovendien een soort van vinger, maar die boven de gewone vingers verre uitmunt in bewegelijkheid, en welligt nog meer vergelijkbaar is bij den snuit van den olifant, welke mede zoowel een grijp- als een tastwerktuig is.

Men zoude kunnen vragen, of er niet nog andere zoogdieren zijn, die hunnen staart tot tasten kunnen gebruiken. Met zekerheid kan ik daarop geen antwoord geven; maar het vermoeden ligt voor de hand, dat zulke dieren, wier staart geheel of gedeeltelijk onbehaard is, daarin genoegzaam tastgevoel zullen bezitten, om daarmede hun nut te doen. Zoo b. v., schijnt zulks geenszins onaannemelijk voor de Ratten, die, in tegenstelling met vele andere dieren, welke, even als zij, bij voorkeur op donkere onderaardsche plaatsen hun verblijf houden, van lange staarten voorzien zijn, waaraan nagenoeg geene haren voorkomen. De zaak zoude trouwens gemakkelijk genoeg door onderzoek uit te maken zijn. Dat de ratten zeer goed weten, dat zij zulk een aanhangsel bezitten en daarvan zelfs een vrij listig gebruik weten te maken, schijnt te blijken uit het volgende voorval, dat in een achtingswaardig wetenschappelijk tijdschrift (FRORIEP's *Not.* Bd. XI S. 867) is medegedeeld. "Een kistje met eenige fleschen olijfolie stond in eene provisiekamer, die zelden geopend werd, en de deksel was daarvan afgenomen. Toen men op die kamer kwam, om eene dezer flesschen te halen, waren de stevige blaas en de draad, waarmede de flesschen toegebonden waren geweest, verdwenen en tevens een aanmerkelijk gedeelte van den inhoud der flesschen. Daar deze omstandigheid zonderling toescheen, werden eenige flesschen met olie gevuld en hunne openingen even zoo gesloten als vroeger. Den volgenden morgen was weder een gedeelte der olie verdwenen. Nu gaf men acht, en wel door middel van een klein venstertje, dat op de kamer uitzag, en men bemerkte eenige ratten, die in de kist klauterden en hunne staarten in de flesschen staken, die zij er dan weder uittrokken, en waarvan zij de daaraan hangende olie aflikten." Dit geval herinnert aan een ander, waarvan de Fransche reiziger LABORDE (zie BOITARD, *Jardin des plantes* p. 286) gewag maakt. In Suriname en Brazilië leeft eene soort van Buideldier, dat zich bij voorkeur met krabben en kreeften voedt en daarom *Didelphys cancrivora* heet. Volgens genoemden reiziger nu, zoude dit dier, ten einde deze schaaldieren meester te worden, zijn staart steken in de gaten, waarin hij de aanwezigheid van een krab vermoedt. Deze laatste, zelf een roofdier zijnde, ziet den

staart voor goeden buit aan en pakt hem met zijn scharen, maar het buideldier haalt dan dit zonderling hengelsnoer weder op en verslindt de daaraan hangende krab.

Wij zullen ons niet ophouden bij het onderzoek van de meerdere of mindere geloofwaardigheid dezer feiten. Ik deel ze hier mede gelijk ik ze bij anderen gevonden heb, zonder voor de waarheid daarvan borg te willen staan, doch evenmin meen ik dat wij regt hebben ze bepaald te ontkennen. In de levenswijs der dieren komen toch nog vele andere bijzonderheden voor, die niet minder vreemd en ongewoon schijnen, en waarvan een naauwkeurig onderzoek toch de juistheid met zekerheid heeft doen kennen. Mogt dit hier ook het geval zijn, dan zouden in den staart welligt nog meer geheimen schuilen dan wij er thans nog in vermoeden. Welligt geldt zulks ook van het laatste straks door mij genoemde doel, waartoe de staart door de dieren wordt aangewend, namelijk: als middel om kondschap te geven van hunne hartstogten en gemoedsbewegingen.

De dieren bezitten geen spraak. De geluiden die zij maken, leveren slechts weinig verscheidenheid op, en, al beantwoorden ook zekere bepaalde toonen aan gemoedsbewegingen in het algemeen, en al is het niet te betwijfelen, of dieren van dezelfde soort geven aan elkander daardoor op eene min of meer duidelijke wijze eenige hunner gewaarwordingen en behoeften te kennen, zoo is echter dit middel hoogst gebrekkig, wanneer wij het vergelijken met de aan klanken zoo oneindig rijkere menschelijke taal. Bovendien bezit de mensch nog in zijne handen, in zijn gelaat, dat zoo afwisselend van uitdrukking is, gewigtige hulpmiddelen om de spraak te ondersteunen, gelijk vooral zij weten, die gewoon zijn met doofstommen om te gaan. De dieren daarentegen ontberen, indien wij de bewegingen der lippen en kaken uitzonderen, ook deze ondersteuning geheel of grootendeels. Slechts bij sommige, vooral de grootere anthropomorphische aapsoorten, is het gelaat naakt, en vertoont de weêrkaatsing van inwendige driften en aandoeningen, ten gevolge van de zamentrekking der aangezigtsspieren. Even als de mensch, ontberen zij echter den staart, en dat de verschillende bewegingen van dezen, althans bij sommige dieren, in overeenstemming zijn

met hunne gewaarwordingen en deze door een uiterlijk teeken openbaren, kan niet betwijfeld worden. Wanneer een hond mismoedig is, laat hij den staart hangen. Is hij bevreesd, dan slaat hij den staart tusschen de beenen en loopt, gelijk men het noemt, "druipstaartend" weg. Vreugde daarentegen doet zijn staart omhoog rijzen en zich sierlijk omkrullen, terwijl hij blijk geeft van liefde, van gehechtheid, door die zachte slingerende beweging, welke men kwispelen noemt. Deze teekentaal van den hond, door middel van de afwisselende zamentrekking zijner verschillende staartspieren, is ons allen gemeenzaam, omdat er geen dier is dat meer dan hij de medgezel is van den mensch. Maar zouden niet ook andere dieren in het bezit van eene dergelijke taal zijn, die wij slechts niet verstaan, omdat wij er minder acht op hebben gegeven? Zouden b. v. de golvende bewegingen, die de staart bij het kattengeslacht vertoont, geenerlei beteekenis hebben? Ik ben inderdaad zeer geneigd het te gelooven. Zeker althans is het, dat de leeuw zich de zijden met den staart slaat, wanneer hij toornig wordt. Hetzelfde doet ook de stier, en dat ook vogels eene soort van staartspraak bezitten, bewijst het zoogenaamde pronken van kalkoenen en van paauwen.

Doch ik wil mij in dit gedeelte van mijn onderwerp niet verder wagen, en de grondlegging eener staart-linguistiek overlaten aan hen, die, door eenen dagelijkschen omgang met vele soorten van dieren, in de gelegenheid zijn, het verband tusschen hunne staartgebaren en hunne gemoedsbewegingen op te sporen.

Liever willen wij nog eenige oogenblikken stilstaan bij de beschouwing van het merkwaardige maaksel van den staart. Deze beschouwing kan hier echter slechts zeer beknopt en oppervlakkig zijn. Zij zal echter, vertrouw ik, voldoende wezen om een denkbeeld te geven van de wijze, waarop de staart in staat is de menigvuldige en veelsoortige bewegingen te volvoeren, die wij achtereenvolgens hebben opgeteld.

Het is genoeg bekend, dat alle gewervelde dieren eene wervelkolom bezitten, en dat daaraan hun naam ontleend is. Het beenig gedeelte van den staart nu is niet anders dan de achterwaartsche voortzetting van die wervelkolom, en bestaat, even als het tot den

hals en den tronk behoorende gedeelte, uit een reeks of liever keten van afzonderlijke stukken of wervels, die door talrijke banden tot een bewegelijk geheel verbonden zijn, terwijl bovendien tusschen elk paar wervels zich als het ware eene peesachtige schijf bevindt, die de onderlinge onmiddelijke aanraking en drukking belet, zonder de beweging binnen zekere grenzen te verhinderen. Aan de hals-, rug- en lendenwervels onderscheidt men de volgende deelen (zie Fig. 20 en 21): 1°. het altijd benedenwaarts gekeerde ligchaam des wervels *a*, 2°. de ring *b*, in welker opening het ruggemerg bevat is, in dier voege dat dit, omgeven door alle de achter elkander gelegen wervelringen, in een beenigen trechter bevat is, die het voor beleediging beschut.



Fig. 20. Een Wervel.

Het ringgedeelte is voorzien van verscheidene uitsteeksels, waarvan de voornaamste zijn: de beide ter weêrszijde geplaatste dwarse uitsteeksels *c*, *c*, en de bovenwaarts naar de rugzijde toegekeerde doornuitsteeksels *d*.

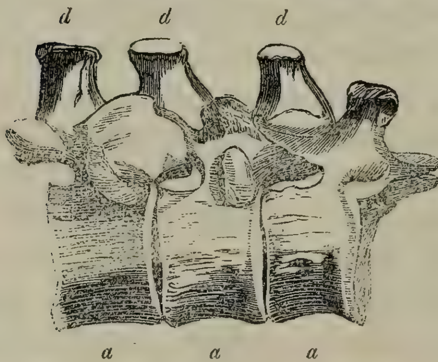


Fig. 21. Drie met elkander verbondene wervelbeenderen.

In den staart is dit maaksel eenigzins gewijzigd, en wel over het algemeen des te meer, naarmate de wervels naar het einde van dit deel gelegen zijn. Reeds in de eerste staartwervels wordt de ringopening al naauwer en naauwer en verdwijnt in de volgende geheel, zoodat derhalve hier het ruggemergkanaal eindigt en alleen de ligchamen der wervelen overblijven. Bij de zoogdieren verkrijgen deze daar ter plaatse tevens eene veel grootere lengte, terwijl hun dwarse doormeter allengs geringer en geringer wordt, en de laatste wervel eindelijk in een fijne spits uitloopt. Hiervan zijn echter de soorten uitgezonderd, die een grijpstaart bezitten, bij welke ook de laatste staartwervels tamelijk breed en plat zijn.

Alleen de eerste staartwervels der zoogdieren zijn nog voorzien



Fig. 22. *a* Eerste, *b* laatste staartwervels van een Kangoeroe.

van dwarse uitsteeksels en van bovenste doornuitsteeksels. Deze zijn eenigzins naar achteren gekeerd, in tegenstelling met de doornuitsteeksels der halswervels, die naar voren gewend zijn. Het is duidelijk dat daardoor in beide gevallen de voor de beweging van het deel meest gunstige inplanting der spieren wordt verkregen. Maar behalve deze uitsteeksels neemt men aan de eerste staartwervels ook nog een soort van onderste doornuitsteeksels waar, welke soms ter plaatse van hunnen oorsprong eenen ring daarstellen, gelijk bij de visschen algemeen het geval is, maar ook bij sommige zoogdieren, zoo als de slingerapen, terwijl zij bij anderen eenen V-vorm bezitten.

De overige staartwervels der zoogdieren zijn nagenoeg glad, met slechts geringe verhevenheden voor de inplanting van de pezen der spieren. Zij vertoonen schier de gedaante van vingerkootjes, zijnde smal in het midden en ter weêrszijde in breede geledingsvlakten uitloopende.

Nog verdient hier vermeld te worden, dat bij sommige zoogdieren het uiteinde des staarts van een nagel of stekel voorzien is. Deze is reeds lang bekend bij den leeuw, maar ook bij sommige kangoeroes (*Macropus unguifer*, *M. fraenatus*, volgens GOULD) en apen (b. v. bij *Semnopitheus melalophus*) en zelfs bij den in de Lithauensche bosschen levenden Aueros (volgens BEKKER) wordt zulk een hoornachtige spits aangetroffen.

Bij de vogels, de kruipende dieren en visschen zijn in den regel alle de wervels van min of meer lange uitsteeksels voorzien. Ook komen bij de talrijke soorten zoowel van deze klassen, als van die der zoogdieren, nog een groot aantal wijzigingen voor, waarbij wij, hoe gewigtig ook, hier niet kunnen stilstaan, omdat wij dan in te vele bijzonderheden zouden moeten treden. Alleenlijk doe ik nog de eigendommelijke gedaante opmerken, welke de laatste staart-

wervel bij de vogels heeft (zie Fig 23). Deze is namelijk tot eene platte schijf uitgebreid, die ongeveer den vorm van een ploegschaar heeft, en dient voor de ondersteuning van de staartvederen en voor de inhechting der spieren, waardoor deze worden op- en neêrbewogen. Bij de meeste vogels staat deze platte wervel loodregt. Bij de Paauw daarentegen zijn twee horizontaal liggende schijven door eene loodregte dunne beenplaat vereenigd, en bij den Casuaris, die geen uitwendig zigtbare staart heeft, loopt deze laatste wervel daarentegen in een kegelvormige spits uit; een duidelijk bewijs voor de beteekenis van dezen schijfvorm als inplantingsvlak voor de staartvederen, waar deze gevonden worden.

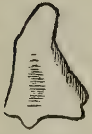


Fig. 23. Laatste staartwervel van een Valk.

Ziedaar een oppervlakkig overzigt over het maaksel der beenige deelen, die, tot een keten vereenigd, even zoovele geledingen daarstellen, waardoor de staart een orgaan wordt, dat met groote stevigheid eene groote mate van buigzaamheid paart. Het getal dier geledingen kan natuurlijk zeer verschillen. Bij de vogels bedraagt het doorgaans 6—8, zelden 10, gelijk bij de Pinguins. Veel meer afwisselend is dit aantal bij de zoogdieren. Met uitzondering van sommige walvischachtige dieren, met name de Vinvisschen, waar het getal staartwervels tot 60 toe bedraagt, doch welker staart zich niet scherp van het ligchaam afscheidt, heeft de groote Miereneter (*Myrmecophaga jubata*) er de meeste, namelijk 46; de grijpstaarten van boven genoemde Apen en Buideldieren bezitten van 29 tot 36 wervels; bij de Eekhorens bedraagt dit getal van 25 tot 32. Daarentegen zijn er onder de zoogdieren sommige, die geen uitwendigen staart hebben, doch waaraan, gelijk het ontleedkundig onderzoek leert, toch de staartwervels niet geheel ontbreken, maar tot het door de huid en spieren bedekte zoogenaamde stuit- of koekoeksbeen vereenigd zijn, dat het uiteinde van de wervelkolom uitmaakt. Bij den Orang-oetan bestaat dit uit 5, bij den Siamang uit 3 wervels. Slechts in zeer zeldzame gevallen zijn zoogdieren in den volstrekten zin ongestaart. Dit geldt namelijk van sommige grootere soorten van Vleêrmuizen, behoorende tot de geslachten *Pteropus* en *Phyllostoma*, ofschoon het meerendeel der tot deze orde behoo-

rende soorten, met name de inlandsche, een staart bezitten, die een der aanhechtingspunten voor de vlieghuid oplevert.

Het grootste aantal wervels komt voor in den staart van sommige kruipende dieren. In dien des Kameleons bedraagt het 66; de Iguaan heeft er 72, en de Javaansche Monitor niet minder dan 115. Hier tegenover staan de mede tot deze orde behoorende kikvorschachtige dieren, die geen spoor van staart hebben, maar wier wervelkolom eindigt in een lang, dun been, waarin men ter naauwernood meer een wervel herkent, ofschoon het in werkelijkheid als zoodanig moet worden beschouwd.

Om het merkwaardig mechanisme van den staart wel te begrijpen, is het echter niet voldoende alleen de harde beenige deelen te kennen, die daarin voorkomen. Deze maken, om zoo te spreken, slechts de lijdelijke bestanddeelen daarvan uit, dat is, zij brengen zelve geene bewegingen voort, maar worden bewogen. De eigenlijk werkzame kracht, waardoor de staart wordt opgeheven, naar beneden getrokken, en ter zijde gewend, waardoor verders elk afzonderlijk gedeelte van de keten van wervelen in verschillende rigtingen kan worden bewogen, zoodat de staart zich kan krommen en zelfs tot een spiraal oprollen, — deze kracht huisvest in de spieren, waarvoor de beenderen slechts de noodige steun- en aanhechtingspunten leveren. Het is dan ook inzonderheid hunne beschouwing, die den staart doet kennen als een werktuig, dat op de meest voortreffelijke wijze is ingerigt tot volbrenging van die veelsoortige bewegingen. Doch de daarvoor bestemde toestel is zoo zamengesteld, dat ik het niet waag daaromtrent in bijzonderheden te treden, die trouwens ook, zonder eene menigte van afbeeldingen, geheel onverstaanbaar zouden zijn.

Eenige weinige woorden hierover mogen derhalve voldoende zijn. Bij de zoogdieren onderscheidt men acht hoofdspieren, die ter beweging van den staart dienen. Eenige daarvan splitsen zich nog in even zooveel kleinere, als er afzonderlijke staartwervels zijn. Hunne talrijke pezen loopen over en langs elkander heen en zijn wederom omgeven door banden, waardoor zij op de voor hen bestemde plaats gehouden worden, zoodat het geheel een verwonderlijk kun-

stig weefsel uitmaakt. Om zich daarvan eene algemeene min of meer juiste voorstelling te vormen, denke men zich eene menigte van koorden gespannen van boven tusschen de laatste lendenwervels en de bovenste doornuitsteeksels der staartwervels, van onderen tusschen de benedenste uitsteeksels van deze en het heupbeen alsmede het heiligbeen, verders ter weêrszijde tusschen het zitbeen en de dwarse uitsteeksels der staartwervels, en eindelijk tusschen elk paar van deze, zoowel van boven als van onderen en aan beide zijden. Het is duidelijk, dat, wanneer die koorden het vermogen bezaten om zich door zamentrekking te verkorten, gelijk zulks bij de spieren werkelijk het geval is, dan zouden daardoor de wervels, die den staart zamen stellen, hetzij gezamenlijk, of elk afzonderlijk in eene bepaalde rigting kunnen bewogen worden, en daar nu elke spier op zich zelve of meerdere gezamenlijk kunnen werken, zoo laat het zich begrijpen hoe er schier geene beweging denkbaar is, welke de staart niet volvoeren kan.

Bij de overige klassen van gewervelde dieren is de inrigting van den spiertoestel in de hoofdtrekken dezelfde, ofschoon met meer of min belangrijke wijzigingen. Zoo b. v. komen bij de vogels spieren voor, die van de dijebeenderen naar den laatsten staartwervel gaan, eene inrigting die ten gevolge heeft, dat, zoodra een vogel loopt, en dus zijne dijebeenderen naar voren brengt, zijn staart naar beneden wordt getrokken. Bij de visschen splitsen zich alle de pezen, alvorens zich op de staartwervels in te planten, in twee takken, en wel in dier voege, dat de pezen der achter elkander volgende telkens door de aldus gevormde opening heen gaan, zoodat derhalve de eene voor de andere als het ware eene scheede daarstelt en de stevigheid van den geheelen toestel daardoor op eene zeer in het oog loopende wijze bevorderd wordt.

Voegen wij nu bij deze uit zoo talrijke beenderen, spieren, pezen en banden bestaande inrigting, nog in onze gedachten eene menigte van zenuwen, die de bevelen van den wil naar elke spier overbrengen, van bloedvaten, die tot in het verste uiteinde doordringen en, zich in tallooze takjes verdeelende, tot voeding en wisseling van bestanddeelen strekken, even als in elk ander lig-

chaamsdeel, — en wij zullen moeten erkennen, dat de staart een werktuig is, hetwelk inderdaad voor geen ander in voortreffelijkheid van maaksel behoeft onder te doen. Herinnert men zich nu bovendien de velerlei doeleinden, waartoe die staart den dieren, welke hem bezitten, nuttig is, dan rijst welligt bij sommigen mijner lezers de vraag op: waarom is de mensch verstoken van een in zoo menig opzigt nuttig orgaan? Dat toch dit gemis niet als een kenteeken zijner hoogere volkomenheid kan worden aangemerkt, volgt reeds dadelijk daaruit, dat hij in dit opzigt slechts gelijk staat met sommige apen, vleêrmuizen en kikvorschen.

Op deze vraag zoude men tot antwoord kunnen geven: omdat de mensch, evenmin als dergelijke dieren, eenen staart behoeft ten einde te voldoen aan de voorwaarden van zijn bestaan. Voor de levenswijze, waartoe de natuur den mensch bestemd heeft, zoude een staart hem een geheel onnut en slechts lastig aanhangsel zijn. Alleen koorddansers, springers, paardrijders en dergelijke zoogenaamde kunstenmakers, zouden daarin een uitmuntend hulpmiddel bezitten, waardoor zij in staat zouden worden gesteld, met nog beter gevolg dan nu, te wedijveren met Kangoeroe's, met Springhazen, Eekhorens, Slingerapen, enz. Maar daar de mensch nu ongelukkiglijk geen staart heeft, zoo mogen wij daaruit alleen afleiden, dat hij voor iets anders geschapen is dan voor het doen van zulke halsbrekende luchtsprongen en andere kunsten, waarin hij wel steeds door genoemde dieren en vele andere zal overtroffen worden.

Intusschen is het toch niet volkomen juist den mensch geheel ongestaart te noemen. Ik bedoel hier geenszins het zonderlinge aanhangsel, door de mode in de vorige eeuw ingevoerd, en dat voorzeker zeer ten onregte bij ons te lande den naam van staart droeg, daar men het niet op de voor dezen bestemde plaats, maar in den nek droeg, maar een deel, dat in werkelijkheid aan den eigenlijken staart der dieren geacht moet worden te beantwoorden. Reeds straks zeide ik, dat sommige apen, die geen uitwendig zigtbaren staart bezitten, toch in hun geraamte daarvan de duidelijke sporen vertoonen, bestaande in het stuit- of zoogenaamde koekoeksbeen, dat uit eenige in vorm gewijzigde wervelen is zamengesteld. Zulk een

stuitbeen, waarin vier, zelden vijf wervels te onderscheiden zijn, komt ook bij den mensch voor (zie Fig. 24). Bij de menschelijke vrucht, in een zeer jeugdig tijdperk, wanneer dit deel betrekkelijk langer is, valt de overeenkomst met het maaksel van den staart nog duidelijker in het oog.

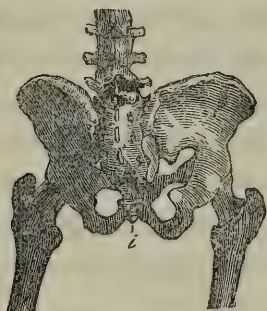


Fig. 24. Bekken van den mensch, van achteren gezien, met het stuitbeen *i*.

Indien het dus slechts om den naam te doen is, dan hebben alle menschen een deel, dat, in ontleedkundigen zin, staart moet heeten.

Maar er zijn er zelfs die beweren, dat er menschen zijn met volkomen staarten, dat is met de zoodanige, die zich als een uitwendig zigtbaar aanhangsel zouden vertoonen. Ja zelfs zijn er geruchten verbreid omtrent een volksstam, in de binnenlanden van Afrika wonende, en welke bestaan zoude uit menschen, die allen van zulk een waren staart voorzien zijn. Ik zoude ter naauwernood dit gerucht hier durven vermelden, ware het niet, dat voor niet zeer langen tijd (zie *Comptes rendus* T. XXIX *séance du* 20 *Août*. 1849) de Fransche Academie er zich in goeden ernst mede had bezig gehouden, en zelfs, op grond daarvan, in eene instructie voor eenen reiziger, die voorgenomen had, zoo mogelijk, dit gewest te bezoeken, als een der op te lossen vraagstukken, dat: "of er gestaarte menschen aldaar wonen," uitdrukkelijk vermeld had.

Die reiziger was de Heer DU COURET, die reeds vroeger verschillende gedeelten van Afrika had bezocht, en, om dit te veiliger te kunnen doen, Muselman geworden was en den naam van HADJI-ABD-EL-HAMID-BEY had aangenomen. Een verslag van zijne reis heeft hij gegeven in een werkje, getiteld: *Voyage au pays des Niams-Niams ou hommes à queue*, Paris 1854, dat echter in zooverre kwalijk aan dien titel voldoet, dewijl daaruit blijkt, dat de schrijver nimmer het land der gestaarte menschen bereikt heeft.

Van verschillende zijden had hij echter op die reis berigten ingewonnen, dat er ergens in Midden-Afrika zulk een volksstam zoude zijn, die door sommigen met den naam van Ghilanes, door anderen

met dien van Niam-niams bestempeld werd. Volgens de verhalen der Arabische en Nubische Djelabs zouden zij een ras vormen, dat zeer tot de Apen nadert. Zij zouden kleiner zijn, dan de meeste overige Negers, zelden grooter dan vijf voet. Hun ligchaam zoude mager, hunne armen lang en schraal, hunne voeten en handen langer en platter dan die van andere menschen zijn. Hun onderkaak zoude sterk en bijzonder lang, de wangen uitpuilend, het voorhoofd laag en terugwijkend, de ooren lang en misvormd, de neus groot en plat, de mond groot met dikke lippen en zeer scherpe witte tanden zijn. Hun haar zoude krullen maar niet zeer kroes en kort zijn. De staart eindelijk zoude eene lengte van omstreeks een palm hebben.

Wat hunne levenswijze en maatschappelijken toestand aanbelangt, zoo zouden deze gestaarte menschen op een uiterst lagen trap van ontwikkeling staan. Zij zouden namelijk in eenen nagenoeg geheel wilden toestand leven, van de jagt, de visscherij, van wortelen, vruchten, zonder den minsten akkerbouw. Zij zouden echter eenige wapenen bezitten, namelijk kleine lansen, bogen en pijlen, alsmede knodsen van hard hout, en bovendien schilden gemaakt uit de huid van olifanten, rhinocerossen of krokodillen. Eindelijk zouden zij menscheneters zijn. Niet zelden zouden zij twist zoeken met hunne naburen, alleen met het doel om hunne vrouwen en kinderen te rooven, op wier vleesch zij inzonderheid belust zijn zouden.

Ziedaar in het kort wat DU COURET zegt van inboorlingen vernomen te hebben aangaande den bedoelden volksstam. Wij zouden meenen gerustelijk al deze verhalen voor sprookjes, zoo als er zoovele overal ter wereld onder het volk in omloop zijn, te mogen houden, ware het niet dat DU COURET ons verzekert zelf zulk een Niam-niam gezien te hebben, wel niet in zijn eigen land, maar bij eenen Emir te Mecca, die hem als slaaf gekocht had. Deze Niam-niam, die volgens DU COURET goed Arabisch sprak en tamelijk wel ontwikkelde verstandelijke vermogens bezat, schatte het getal zijner landslieden op dertig tot veertig duizend.

Met veel moeite gelukte het aan DU COURET hem zich te doen ontkleeden, en werkelijk vertoonde zich toen een staart van onge-

veer een palm lengte, gelijk op de hieronderstaande afbeelding (Fig. 25) te zien is. Hij beschrijft dezen man: "als mager, doch gespierd en sterk. Zijne huid was zwart, gebronsd, glinsterend, zacht en fluweelachtig, zijne voeten lang en plat; zijne armen en beenen schenen zwak maar waren toch goed gespierd; de ribben konden gemakkelijk geteld worden. Zijn gelaat was terugstootend van leelijkheid ten gevolge van den geweldig grooten mond, welks lippen zeer dik waren. Hij was vlug en vaardig in zijne bewegingen. Zijn staart was even buigzaam als die van een Aap. Zijn aard was goedig, en zijne getrouwheid aan zijnen meester bestand tegen elke beproeving. Alleenlijk werd hij van tijd tot tijd door eenen onweêrstaanbaren trek aangegrepen, namelijk dien naar raauw vleesch. Zijn meester, die hiermede bekend was, gaf hem dan ook tweemaal 's weeks een groot stuk raauw schapenvleesch, hetwelk hij met graagte verslond. Hij zeide dat, indien men hem dit onthield, hij niet voor zich zelven kon instaan, en welligt op kleine kinderen zou aanvallen, om aan zijne woedende begeerte te voldoen."



Fig. 25. Niam-niam.

Ziedaar derhalve een ooggetuige, die beweert het *corpus delicti* met eigen oogen aanschouwd te hebben. Zullen wij hem geloof

schenken, of op hem het spreekwoord toepassen: *A beau mentir qui vient de loin?*

Een Christen, die Muzelman wordt, kan voorzeker geen groote aanspraak op geloofwaardigheid maken, en bovendien komt die onweêrstaanbare vleeschtrek, waarmede het verhaal is opgesierd, mij meer dan verdacht voor. Evenwel moet ik er bijvoegen, dat DU COURET niet de eenige is, die de geruchten aangaande het bestaan van dien volksstam vernam en er geloof aan geslagen heeft. In het genoemde werkje wordt, behalve van andere dergelijke verhalen, waaronder ook die van onzen landgenoot JAN STRUYS, nog van dergelijke berigten gewag gemaakt, die verzameld zijn door ARNAULT en VAYSSIÈRE op hunne reis in Abyssinie, door ROCHET D'HÉRICOURT en door FRANCIS DE CASTELNAU (in een mij onbekend geschrift: *Renseignements sur l'Afrique centrale et sur une nation d'hommes à queue qui s'y trouvent*, 1851). Ook D'ABBADIE deelde in de zitting der *Societé de géographie* van 9 Januarij 1852 mede, dat hij van een Abyssinisch priester, welken hij een verstandig man noemt, die weinig geneigd tot het wonderbare was, vernomen had, dat er op vijftien dagreizen van Havar een land is, waar de mannen staarten hebben, maar de vrouwen niet. Deze priester zoude een aantal dezer lieden te Berberah gezien hebben.

In elk geval blijkt hieruit, dat de geruchten aangaande het bestaan van zulk een volksstam in Afrika zeer verbreid zijn, ofschoon men voorzeker uit de algemeenheid van zulk een volksgeloof nog geenszins tot de gegrondheid daarvan besluiten mag, evenmin als tot het vroeger bestaan van kobolden, omdat de mijnwerkers daaraan eertijds geloof sloegen.

Men zoude echter aan de andere zijde te ver gaan, indien men stoutweg de mogelijkheid ontkende, dat er wel eens menschen met iets dat naar een staart gelijkt kunnen geboren worden. Zelfs in Europa zoude dit enkele malen zijn voorgekomen. DU COURET haalt er, op gezag van anderen, verscheidene gevallen van aan. Deze gevallen kunnen inderdaad waar zijn, even goed als het waar is, dat sommige menschen met zes in plaats van vijf lendenwervels, of wel met een overtollig getal vingers en teenen geboren worden,

terwijl de zonderlinge ligchaamsaanhangselen der vrouwelijke Hottentotten ons leeren, dat dergelijke wanstaltigheden ook wel tot een meer algemeen karakter van een ras kunnen worden.

Doch ook al gesteld, dat er zulke gestaarte menschen zijn, zoo blijkt uit al het vroeger gezegde, dat zij, alleen uit hoofde van dit trouwens voor hen tamelijk onnutte verlengsel van hunne wervelkolom, nog geenszins zouden mogen beschouwd worden als op eenen lageren trap staande dan de overige menschheid en meer naderende tot de dieren, bepaaldelijk de Apen. Wij zagen toch, dat er onder de laatsten ook zijn, die evenmin een zigtbaren staart hebben als de mensch. En, indien het al of niet bezitten van een staart den rang moest aanwijzen, welke aan de onderscheiden schakels in de reeks der wezens behoort te worden toegekend, dan zoude men tot het besluit komen, dat de vliegende honden van den Oost-Indischen Archipel, de Vampyrs van Zuid-Amerika, de Kikvorschen onzer slooten, allen dieren, die zelfs geen spoor van eenen staart in hun skelet hebben, eigenlijk voortreffelijker schepselen dan de mensch zijn. De ongerijmdheid van dit besluit valt dadelijk in het oog, en zoo volgt daaruit dus, dat het bezit van een staart den mensch noch verlagen noch verhoogen zoude, en dat, indien het ter eeniger tijd blijken mogt, dat inderdaad ergens gestaarte menschen leven, wij geene enkele geldige reden zouden hebben om daarom in hen wezens van eenen lageren rang te zien dan wij zelve zijn.

INLICHTINGEN OMTRENT DE

GROOTE KOMEET,

WIER VERSCHIJNING MEN THANS VERWACHT.

DOOR

F. KAISER.

Aan den hemel zijn de kometen even talrijk als de woelgeesten op de aarde, en, hebben de kometen, niet minder dan de woelgeesten, het menschelijk geslacht verontrust, beider invloed scheen toch bepaalde en vrij enge grenzen niet te mogen overschrijden. Slechts zelden is het den woelgeesten gelukt al de wanorde te stichten, die zij bedoelen, en slechts weinige kometen waren in staat eene groote opschudding te verwekken. Ongetwijfeld gaan elke eeuw honderde kometen de zon en de aarde voorbij, zonder zelfs door sterrekundigen te worden opgemerkt, en onder het groot getal der kometen, die door sterrekundigen worden waargenomen, bezitten slechts weinige zooveel licht als zij behoeven, om zich aan het ongewapend oog der groote menigte te kunnen openbaren. Zeer zelden verschijnt eene komeet, die door haar voorkomen de algemeene aandacht tot zich trekt en op den naam van eene *groote komeet* aanspraak kan maken, en wanneer zulk eene komeet werd gezien, was dit gewoonlijk onverwacht en zonder dat men had vernomen van waar zij kwam of werwaarts zij henen ging. Zoolang als de mensch deze aarde bewoont, werd hem nog slechts twee malen de verschijning van eene groote komeet vooraf aangekondigd, en beide aankondigingen betroffen hetzelfde ligchaam, namelijk de komeet van HALLEY, toen zij zich in de jaren 1759 en 1835 zoude vertoonen. In de laatste jaren hebben de sterrekundigen wel herhaaldelijk de verschijning eener komeet voorspeld,

maar al die voorspellingen betroffen ligchamen, die zich gewoonlijk slechts door kijkers laten waarnemen en zich alleen onder bepaalde, buitengewoon gunstige, omstandigheden, eenigermate aan het ongewapend oog verraden.

Hetgeen op deze aarde nog slechts twee malen was gebeurd, geschiedt nu ten derde male, daar men, op goede gronden, de verschijning eener groote komeet verwacht. De verschijning dier komeet wordt met belangstelling en ongeduld te gemoet gezien en veler begeerte, om naauwkeurig te worden bekend gemaakt met hetgeen men van haar te vreezen of te hopen heeft, is door de verspreide berigten vergroot, volgens welke het naderen van eene "groote komeet" geenszins als iets zekers beschouwd kan worden. Menige vriend der wetenschap heeft zijne toevlugt tot mij genomen, om de gewenschte inlichtingen te verkrijgen, en ik heb die telkens gegeven, voor zoo ver als dit in mijn vermogen was. Ik heb reeds vele vragen beantwoord, omtrent de komeet, wier verschijning thans wordt verwacht, en, bij den laatst afgeloopen cursus mijner openlijke lessen over populaire sterrekunde, met uitvoerigheid over haar gesproken; maar ongetwijfeld zijn er nog zeer velen, voor wie de geruchten, die omtrent haar zijn uitgestrooid, raadselachtig of onverstaanbaar waren en wie een duidelijk en volledig berigt hoogst welkom zoude wezen. Het is mij daarom doelmatig voorgekomen de komeet, die men thans verwacht, tot het onderwerp eener openlijke mededeeling te stellen, en het *Album der Natuur* ter hulp te roepen, als een voertuig, om de inlichtingen omtrent haar, die ik geven kan, tot allen over te brengen, bij wie zij belangstelling kunnen vinden. Ik hoop door de taak, die ik mij zelven heb opgelegd, velen eenige dienst te zullen bewijzen.

Het is eene waarheid, dat men thans *op goede gronden* de verschijning van eene groote komeet verwacht, maar toch zoude geen sterrekundige op stelligen toon durven beweren, dat zij verschijnen moet. Kan men al aan het naderen van eene groote komeet een' hoogen graad van waarschijnlijkheid toekennen, zoo is het toch onmogelijk den tijd harer verschijning op minder dan een paar jaren na te bepalen, of, op goede gronden, eenige voorspellingen te wa-

gen omtrent den weg, dien zij aan den hemel zal afleggen, of omtrent het voorkomen dat zij zal aannemen. Velen zullen zich nog herinneren, hoezeer de komeet van HALLEY, bij hare verschijning in het jaar 1835, met betrekking tot den weg, dien zij aan den hemel zoude afleggen, met betrekking tot de tijdstippen, waarop zij voor het gewapend en ongewapend oog zoude zigtbaar worden en verdwijnen, en zelfs met betrekking tot het voorkomen, dat zij zoude aannemen, aan alle voorspellingen heeft voldaan, die in mijne verhandeling over haar worden aangetroffen, en zij zullen met verbazing vragen, waarom men zich nu geene dier voorspellingen durft veroorloven en, bij de aankondiging van eene komeet, zoozeer in het onzekere moet verkeeren. Ik stel er prijs op, dat die weifelende houding der sterrekundigen door niemand aan den tegenwoordigen toestand hunner wetenschap worde toegeschreven; maar, wil ik iedereen een duidelijk inzigt in hare oorzaak geven en doen beseffen, dat zij alleen de middeleeuwen ten laste komt, zoo moet ik aan eenige bijzonderheden omtrent de loopbanen der kometen herinneren en bepaaldelijk den grondslag vermelden, waarop de voorspelling van de verschijning eener komeet in het algemeen berust.

Wij weten, dat onze aarde, met de zon, de maan en de overige planeten, een bijzonder stelsel in de schepping vormt, dat, in alle rigtingen, op onmetelijke afstanden van de zoogenaamde vaste sterren is afgescheiden. De planeten, en daaronder de aarde, bewegen zich om de zon in kringen, die weinig van cirkels verschillen, en van welke ieder eene bepaalde en haar toegewezene grootte, gedaante en ligging heeft. Die gemeenschappelijke kringvormige beweging van de aarde met de overige planeten om de zon, werd in het begin der zestiende eeuw door COPERNICUS bewezen, maar COPERNICUS was niet in staat de juiste toedragt dier beweging met zekerheid te bepalen. Die bepaling was eerst mogelijk geworden nadat TYCHO BRAHE, op het einde dier eeuw, gedurende eene lange reeks van jaren, de schijnbare beweging der planeten aanhoudend had waargenomen, met eene naauwkeurigheid, zoo groot als die vóór de uitvinding der verrekijkers mogelijk was. Die waarnemin-

gen werden spoedig door KEPPLER te baat genomen, om de onzekerheid op te heffen, met welke de ware beweging der planeten nog steeds was omhuld gebleven. Door zijn vernuft geleid, en zonder tot eenige willekeurige stelling zijne toevlugt te nemen, leidde hij uit de waarnemingen van TYCHO de grootte, gedaante en ligging der loopbanen af, die de planeten om de zon beschrijven, en hij ontdekte, dat de beweging dier ligchamen aan drie wetten gebonden zijn, die haar volkomen bepalen. Door de groote ontdekking van KEPPLER was het eerst mogelijk geworden, de ware en schijnbare beweging der planeten aan eene strenge berekening te onderwerpen. Is eenmaal de loopbaan afgebakend *in* welke eene planeet zich bewegen moet; weet men bovendien *hoe* zij zich in die loopbaan moet bewegen, en kent men daarbij nog den tijd, waarop zij een kennelijk punt van die loopbaan innam, zoo heeft men daarin alles wat men behoeft, om het punt van de ruimte te bepalen, dat door eene planeet, op een gegeven tijdstip, wordt ingenomen. Kent men hetzelfde met betrekking tot de aarde, zoo leidt men daaruit, op dezelfde wijze, de tijdelijke standplaatsen der aarde af, en zijn de standplaatsen van aarde en planeet gegeven, dan is het ligt daaruit te berekenen, welk punt van den hemel de planeet, uit de aarde gezien, moet innemen. Zoo worden, uit de loopbanen en de ware bewegingen der planeten, hare schijnbare standplaatsen en bewegingen afgeleid en, bij den tegenwoordigen toestand der sterrekunde, laten zich alle hemelverschijnselen, welke van de bewegingen van zon, maan, aarde en planeten afhangen, zoolang vooruit als men wil, met de uiterste naauwkeurigheid voorspellen.

De bepaling van de loopbanen der planeten vorderde, in den tijd van KEPPLER, dat die ligchamen, gedurende eene lange reeks van jaren en onder allerlei omstandigheden, waren waargenomen, en juist om deze reden kon hij omtrent de loopbanen der kometen niets beslissen. De planeten vertoonen zich door alle jaren en eeuwen heen, en verbergen zich voor ons ongewapend oog slechts in de korte tijdvakken, gedurende welke zij zich alleen bij dag boven den horizon verheffen. Eene komeet daarentegen vertoont zich in het geheel slechts gedurende een paar weken of maanden, en gewoonlijk zelfs

niet eene enkele maal onder de omstandigheden, onder welke zij dikwijls zoude moeten worden waargenomen, om, naar de wijze van KEPPLER, de bepaling van hare loopbaan toe te laten. De bepaling van de loopbaan eener komeet was daarom ook niet mogelijk, voor dat de grondoorzaak van de beweging der ligchamen des zonnestelsels was ontdekt, en men reeds vooruit kon aannemen, dat ook de kometen aan de wetten van KEPPLER onderworpen zijn. Op het einde der zeventiende eeuw ontdekte NEWTON de algemeene aantrekkingskracht, en toen bleek het, dat de drie wetten van KEPPLER, aan welke alle planeten in hare beweging gehoorzamen, noodwendige gevolgen zijn van de aantrekkende kracht, die de zon op de planeten uitoefent. KEPPLER had uit de waarnemingen afgeleid, dat de planeten zich in ellipsen bewegen, in een van wier beide brandpunten de zon is geplaatst, maar NEWTON bewees, dat door de algemeene aantrekkingskracht ook andere loopbanen werden toegelaten. Door de wijze, waarop die kracht haar vermogen verandert met den afstand waarop zij werkt, dwingt zij de ligchamen des zonnestelsels alleen, zich in eene der zoogenaamde *kegelsneden*, en dus in eenen *cirkel*, *ellips*, *parabola* of *hyperbola* om de zon te bewegen, en de kegelsnede, die een ligchaam des zonnestelsels bepaaldelijk beschrijven moet, hangt alleenlijk van de snelheid zijner oorspronkelijke zijdelingsche beweging af, zonder welke alle ligchamen des zonnestelsels zich lijnregt naar de zon bewogen zouden hebben. De natuur had die zijdelingsche beweging bij alle planeten zoodanig verordend, dat zij zich in ellipsen om de zon moesten bewegen, die weinig van cirkels verschillen, en ook alleen onder die voorwaarde kon het zonnestelsel duurzaam zijn. Reeds lang voor NEWTON hadden TYCHO en KEPPLER bewezen, dat de kometen althans veel verder dan de maan van ons verwijderd bleven, en alzoo, ver van verschijnselen in den dampkring te zijn, waarvoor men haar steeds gehouden had, ligchamen moesten wezen, veel grooter dan onze geheele aarde, die de ruimte van het zonnestelsel vrijelijk doorkruisen. NEWTON begreep teregt, dat de kometen, evenzeer als de planeten, aan de aantrekkingskracht der zon gehoor moesten geven en alzoo gebonden waren aan de wetten van KEPPLER, die hare

natuurlijke gevolgen zijn. De kometen moesten zich alzoo noodwendig in kegelsneden om de zon bewegen, maar het kostte NEWTON weinig moeite zich te overtuigen, dat hare loopbanen niettemin zeer aanmerkelijk van die der planeten verschillen. De kometen bewegen zich niet in loopbanen van eene bijna cirkelvormige gedaante, maar in zeer lange en langwerpige ellipsen, wier brandpunt, dat door de zon wordt ingenomen, zeer digt bij eenen harer beide toppen ligt. De afstand eener komeet tot de zon is daardoor aan zeer groote veranderingen onderworpen, en den eenen tijd kan zij honderde of duizende malen verder dan den anderen tijd van de zon verwijderd wezen. De loopbanen der kometen zijn gewoonlijk zeer groot met betrekking tot de loopbaan der aarde. Gedurende het grootste deel van haren omloopstijd zijn zij zoo ver van de zon en de aarde verwijderd, dat zij zelfs met de grootste teleskopen niet kunnen worden waargenomen, en zij kunnen voor ons alleenlijk zigtbaar worden, gedurende de korte tijdvakken, in welke zij zich aan het kleine gedeelte harer loopbanen ophouden, dat in de onmiddellijke nabijheid van de zon en de aarde is gelegen.

Door de wetten van KEPPLER weet men vooruit, hoe elke komeet zich in hare loopbaan moet bewegen. Kent men daarbij de grootte, gedaante en ligging harer loopbaan, met het tijdstip waarop de komeet een kennelijk punt van haar heeft ingenomen, zoo heeft men, in die opgaven, even als bij de planeten, alles wat men behoeft, om de standplaatsen der komeet in de ruimte, voor alle verledene en toekomstige tijdstippen, te bepalen. Men kan dan berekenen wanneer de komeet in de nabijheid van de zon en de aarde komen zal, wanneer zij zal verschijnen en verdwijnen en welken weg zij, gedurende hare zigtbaarheid, voor ons oog, aan den hemel zal afleggen. De voorspelling van de verschijning eener komeet heeft alzoo volstrekt geene zwarigheid, indien eenmaal hare loopbaan met juistheid is bepaald geworden, en de bepaling van die loopbaan, welke voor KEPPLER onmogelijk was, is juist door de ontdekking van de algemeenheid zijner wetten mogelijk gemaakt. Nu wij de wetten kennen, volgens welke een ligchaam van het zonnestelsel, in het algemeen, zich bewegen moet, is het voor de

bepaling van zijne loopbaan niet meer noodig, dat het gedurende eene lange reeks van jaren, onder allerlei omstandigheden, werd waargenomen. Nu is het ons genoeg, slechts op drie verschillende tijdstippen, de juiste punten van den hemel te hebben waargenomen, waar het ligchaam zich vertoonde, en dat drietal waarnemingen, verbonden met de gelijktijdige standplaatsen der aarde, is toereikend voor de bepaling van al de grootheden, door welke de loopbaan van het ligchaam volkomen wordt uitgedrukt. Zulke waarnemingen laten zich omtrent elke komeet volbrengen, en door de ontdekking, dat zij aan de wetten van KEPPLER moet voldoen, is alzoo de zwarigheid uit den weg geruimd, die weleer de bepaling harer loopbaan en de voorspelling harer verschijningen onmogelijk maakte.

NEWTON heeft het eerst eene handelwijze ontworpen om de loopbaan van een ligchaam des zonnestelsels, uit drie zijner waargenomen schijnbare standplaatsen, te berekenen; maar de strenge, algemeene en volledige oplossing van dat gewigtig vraagstuk ging zijne krachten te boven, en werd, nadat groote vernuften haar vruchteloos hadden beproefd, eerst, in het begin van de tegenwoordige eeuw, door GAUSS gegeven. In den tijd van NEWTON dacht men niet aan de mogelijkheid, dat nieuwe planeten ontdekt konden worden, wier loopbanen men te bepalen zoude hebben, ook nadat zij eerst sedert een' korten tijd zouden zijn waargenomen, en hij had slechts voor kometen te zorgen, omtrent wie ook de volkomenste theorie schipbreuk geleden zoude hebben op de onvolkomenheid der waarnemingen. De loopbaan van een hemellicht zoude zich thans, naar de theorie, met eene volmaakte juistheid laten bepalen, zoo men drie zijner schijnbare plaatsen en de gelijktijdige plaatsen der aarde, met eene volmaakte juistheid, kende. Die vereischten kunnen ons echter alleen door de waarnemingen worden gegeven, welke, hoe naauwkeurig zij mogen zijn, toch nimmer volmaakt kunnen wezen; en het is natuurlijk, dat de uitkomsten, uit haar afgeleid, altijd in hare onvolkomenheden moeten deelen. Niet zelden gebeurt het, dat eene fout in de waarnemingen zeer sterk vergroot in de uitkomst overgaat, die men met haar bedoelt, en nergens is dit in grootere

mate het geval, dan juist bij de bepaling van de loopbanen der kometen. Eene komeet doorloopt, gedurende den korten tijd van hare zigtbaarheid, een boogje van hare loopbaan, dat soms geen honderdste of duizendste deel van den geheelen omtrek dier loopbaan is. Ware dit boogje volmaakt bepaald, zoo zoude het echter ook eene volmaakte kennis van de geheele loopbaan kunnen opleveren, maar dat boogje laat zich nimmer met eene volkomene juistheid bepalen, en vooral niet bij kometen, omdat de onvermijdelijke fouten der waarnemingen, van welke men moet uitgaan, bij die ligchamen altijd grooter zijn dan bij de overige ligchamen aan den hemel. In de kometen ziet men zeer zelden een scherp bepaald lichtpunt en nimmer hebben zij scherp begrensde omtrekken, en daarom laten de punten van den hemel, waar zij zich vertoonen, zich nimmer zoo naauwkeurig als die van zon, maan, planeten en vaste sterren uit de waarnemingen afleiden. Met hoeveel zorg men eene komeet moge waarnemen, die waarnemingen zijn altijd betrekkelijk onnaauwkeurig, en het boogje, waarover de komeet zich gedurende de waarnemingen bewoog, zal daarom nimmer zoo naauwkeurig bepaald kunnen worden, als wanneer het eene der planeten betrof. Nu komt hierbij nog, dat de loopbanen der kometen meestal veel langer en altijd veel langwerpiger zijn, dan die der planeten, ten gevolge waarvan de minste fout in de kromte van het genoemd boogje eene zeer groote fout in de daaruit afgeleide grootte der geheele loopbaan moet veroorzaken. Ofschoon wij nu eene volkomene theorie en waarnemingen van eene ongeloofelijke scherpte bezitten, blijft daarom de lengte van de loopbaan eener komeet nog gewoonlijk onbekend, al is dat ligchaam gedurende eenige weken of maanden met groote zorgen waargenomen, en NEWTON kon in de bepaling van die lengte te minder slagen, daar het hem zoowel aan eene volkomene theorie, als aan scherpe waarnemingen ontbrak. Vóór den tijd van NEWTON werden de kometen door slechts zeer weinigen als hemellichten beschouwd, en zelden of nimmer was het in de gedachte van eenen sterrekundige opgekomen, den schijnbaren weg door de sterren, dien eene komeet aflegde, zoo naauwkeurig te bepalen als de bestaande hulpmiddelen dit veroorloofden. De

ruwe opgaven, omtrent de plaatsen waar eene komeet zich op bepaalde tijden, met betrekking tot de sterren, had vertoond, die hier en daar werden aangetroffen, konden naauwelijks den naam van waarnemingen dragen, en men behoefde geen NEWTON te zijn om te begrijpen, dat het onmogelijk was daaruit tot de volledige kennis van de loopbaan eener komeet, in hare volle uitgestrektheid, op te klimmen. Alleen de grootte, gedaante en ligging van het gedeelte der loopbaan, dat de komeet in de nabijheid van de zon en de aarde had afgelegd, liet zich met eenige naauwkeurigheid bepalen, en, kon NEWTON voor de lengte van de loopbaan toch geene andere uitkomst verkrijgen, dan dat zij betrekkelijk zeer groot moest wezen, dan kon hij, zonder der naauwkeurigheid iets van beteekenis te kort te doen, de oplossing van het evengenoemd vraagstuk zeer aanmerkelijk vereenvoudigen en binnen zijn bereik brengen, door die lengte, reeds vooraf, als oneindig groot te beschouwen. NEWTON nam daarom aan, dat elke komeet zich om de zon beweegt in eene kromme lijn, die als eene ellips met eene oneindige lengte beschouwd kan worden, namelijk in eene parabola. Door die veronderstelling werd de oplossing van het vraagstuk veel verligt en de berekening veel bekort, en zij kon aan de naauwkeurigheid der uitkomst weinig afbreuk doen, zoo men slechts het gedeelte der loopbaan wilde bepalen, dat in de nabijheid van de zon en de aarde gelegen is, daar dat gedeelte een top is der loopbaan, en tusschen de toppen van eene parabola en eene zeer langwerpige ellips naauwelijks eenig verschil bestaat. Zelfs nu wordt, bij de bepaling van de loopbaan eener komeet, in de meeste gevallen, niets gewonnen, wanneer men die loopbaan niet vooruit als eene parabola wil beschouwen en de berekening volbrengt naar de strenge oplossing van het vraagstuk, door GAUSS gegeven.

Door de veronderstelling, die NEWTON zich moest veroorloven, bleef hem juist de voornaamste grootheid onbekend, die men bij eene komeet moet wenschen bepaald te zien, en die ook in het naauwste verband staat met hetgeen hij eigenlijk zoekt. NEWTON wilde voor iedereen bewijzen, dat de kometen geene luchtverschijnselen zijn, die verrijzen om onheilen aan te kondigen, maar zeer

groote ligchamen van den hemel, ver buiten den dampkring der aarde, die, even als de planeten, geregelde loopbanen om de zon beschrijven en bij elken omloop om de zon digt genoeg bij ons kunnen komen, om door ons te worden waargenomen. Hij wilde dit bewijs leveren door, op grond van zijne theorie, de hernieuwde verschijning te voorspellen van kometen, die zich in vroegere eeuwen hadden vertoond, en voor die voorspelling behoefde hij niets meer dan de omloopstijden van eenige kometen te kennen; maar ongelukkiglijk bleven juist die omloopstijden onbekend, terwijl hij verpligt was de loopbanen der kometen als parabola's te beschouwen. Kometen kunnen zich inderdaad in parabolische of hyperbolische loopbanen om de zon bewegen. Die kromme lijnen loopen in twee armen uit, welke zich nimmer hereenigen, en als eene komeet zich in eene parabola of hyperbola beweegt, dan is hare loopbaan inderdaad oneindig lang en haar omloopstijd oneindig groot, en dan zal zij, na eenmaal om de zon te zijn omgeloopen, zich hoe langer hoe verder van de zon verwijderen, zonder ooit tot dat ligchaam te kunnen wederkeeren. Het is echter bijna zeker, dat de meeste loopbanen van kometen geene parabola's of hyperbola's, maar zeer lange en langwerpige ellipsen zijn, en geene komeet kan zich in eene dier geslotene kromme lijnen om de zon bewegen, zonder, na elken omloopstijd, hare vorige plaatsen in de ruimte van het zonnestelsel te hernemen. Kent men dien omloopstijd, dan weet men ook wanneer eene komeet, die zich vertoond heeft, andermaal verschijnen moet, en die omloopstijd staat, naar eene der wetten van KEPPLER, met de lengte van de loopbaan in zulk een naauw verband, dat de een uit de andere zeer ligtelijk kan worden afgeleid. Kon men de lengte van de loopbaan bepalen, zoo zoude de omloopstijd der komeet daardoor van zelve gegeven zijn, maar moest men die lengte reeds vooruit als oneindig groot beschouwen, dan heeft men daardoor ook den omloopstijd eene oneindig groote waarde toegekend, en dan kan men omtrent de terugkomst der komeet niets besluiten, al mogt men het gedeelte van hare loopbaan, dat zij in onze nabijheid heeft afgelegd, met een' vrij hoogen graad van juistheid hebben leeren kennen.

Het evengenoemd gedeelte van de loopbaan eener komeet, dat, zelfs in onze dagen, slechts zelden onmiddellijk tot de kennis van haren omloopstijd kan leiden, kon evenwel, reeds ten tijde van NEWTON, middellijk tot die kennis doen opklimmen, wanneer men zich de moeite wilde getroosten om het voor zoo vele kometen te berekenen, als met eene daarvoor toereikende naauwkeurigheid waren waargenomen. Wanneer een ligchaam van het zonnestelsel ongestoord aan de aantrekking der zon kan gehoor geven, moet zijne loopbaan ten allen tijde dezelfde blijven, en is die loopbaan eene geslotene kromme lijn, dan moet het, na gelijke tijdvakken, die met zijnen omloopstijd overeenstemmen, tot hetzelfde punt van zijne loopbaan wederkeeren. Onder de kometen, die in vroegeren en lateren tijd zijn waargenomen, kunnen er alzoo ook voorkomen die hetzelfde ligchaam waren, dat, na eene of meer wentelingen om de zon te hebben volbragt, tot de nabijheid der aarde was teruggekeerd, en bestaat er een middel om eene komeet te herkennen, die zich, bij hernieuwing, aan de aarde vertoonde, dan wordt door de tijden harer verschillende verschijningen, zonder eenige voorkennis van de lengte harer loopbaan, haar omloopstijd van zelf gegeven, en dan laat zich, uit dien omloopstijd, de lengte der loopbaan berekenen, het eenige dat nog aan hare volledige kennis ontbrak. Het uitwendig voorkomen van eene komeet kan volstrekt geen middel zijn om haar, na verloop van jaren of eeuwen, te herkennen, daar het, zelfs in zeer kleine tijdvakken, aan groote veranderingen onderworpen is, maar NEWTON heeft dit middel gevonden in de deelen van de loopbanen der kometen, die zij in de nabijheid van de aarde doorloopen. Indien de komeet geene storingen in hare beweging ondervindt, moet dat deel harer loopbaan hetzelfde blijven, en daaraan moet zij zich laten herkennen, al mogt zij zich eeuwen lang in de diepte der onmetelijke ruimte verborgen hebben gehouden. De grootte, gedaante en ligging van het genoemd deel der loopbaan worden door vijf verschillende grootheden [1]) uitgedrukt, van welke iedere alle mogelijke waarden kan

---

[1]) Die grootheden zijn met de noodige uitvoerigheid beschreven in het tweede deel van mijn werk: *de Sterrenhemel*, tweede druk, bladz. 160 en vervolg.

aannemen, daar de loopbanen der kometen allerlei grootten, gedaanten en liggingen kunnen hebben. Vindt men alzoo door berekening, dat al die vijf grootheden, bij twee kometen, van welke de eene jaren of eeuwen na de andere verscheen, dezelfde zijn, dan is het ook als zeker te beschouwen, dat zij dezelfde loopbaan hebben en hetzelfde ligchaam moeten wezen. Die zekerheid wordt bevestigd en vergroot, wanneer men die overeenstemming tusschen de vijf genoemde grootheden mogt ontdekken bij drie of meer kometen, die na gelijke tijdvakken zijn verschenen. Dan is de omloopstijd en de geheele loopbaan met juistheid bepaald; dan is het niet alleen mogelijk te voorspellen wanneer de komeet andermaal verschijnen zal, maar ook vooruit de omstandigheden te bepalen, waaronder zij zich bij hare hernieuwde verschijning zal openbaren.

Het middel door NEWTON aangewezen om eene komeet tot de bekentenis van haren omloopstijd te dwingen, schijnt zeer eenvoudig en doelmatig, maar bij de aanwending van dat middel kan men, gelijk dit in de sterrekunde bij de toepassing van zeer eenvoudige beginselen zeer dikwijls het geval is, op groote moeijelijkheden stuiten. De bepaling van het gedeelte harer loopbaan, dat eene komeet gedurende hare verschijning heeft afgelegd, vordert, boven alles, het bezit van bruikbare waarnemingen, omtrent de punten van den hemel, die de komeet op verschillende tijden heeft ingenomen, en de oudheid en middeleeuwen hebben ons zulke waarnemingen slechts in zeer geringen getale nagelaten. Men vindt van honderde kometen gewag gemaakt, die zich in vroegeren en lateren tijd openbaarden; men vindt uitvoerige berigten van het schrikwekkend voorkomen, dat zij aannamen, en van de tallooze onheilen die zij hebben veroorzaakt; maar het eenige, dat ons nu belangstelling kan inboezemen, de schijnbare weg dien eene komeet aan den hemel heeft afgelegd, is bijna nimmer met eenige naauwkeurigheid vermeld geworden. Daardoor wordt het meestal onmogelijk, van eene komeet, die in eene vroegere eeuw verscheen, met eenige juistheid het gedeelte der loopbaan te berekenen, dat zij in de nabijheid van de zon en de aarde heeft afgelegd, en blijft ons het eenige middel ontbreken, waaraan wij haar zouden kunnen herkennen,

als zij zich andermaal vertoond mogt hebben. In deze eeuw is men, door de naauwkeurigheid der waarnemingen en andere omstandigheden begunstigd, eenige malen in de mogelijkheid geweest de volledige loopbaan, en daarmede den omloopstijd eener komeet met juistheid af te leiden uit waarnemingen, bij slechts ééne verschijning volbragt; maar ook nu moet men meestal, bij zijne pogingen om den omloopstijd eener komeet te bepalen, den weg inslaan door NEWTON aangewezen, en vindt dan steeds, in het gebrek aan oude waarnemingen, eenen hinderpaal om kometen aan hare loopbanen te herkennen. Bij dit bezwaar komt nog een ander, hierin bestaande, dat eene komeet niet door de zon alleen wordt aangetrokken en dat daarom ook hare loopbaan niet bestendig dezelfde kan blijven. De kometen worden door de aantrekking der planeten, op eene zeer veranderlijke wijze, van den weg afgeleid, die haar door de zon wordt voorgeschreven. Die soort van afleidingen draagt in het algemeen den naam van *storingen*, en zijn de storingen, die de planeten elkander toebrengen, reeds zeer merkbaar, veel grooter nog kunnen de storingen zijn, die de kometen door hare aantrekking te lijden hebben. De ligging en de gedaante van de loopbanen der kometen kunnen den storenden invloed der planeten op de beweging van die ligchamen zeer begunstigen, en er zijn voorbeelden, dat de loopbaan eener komeet geheel onherkenbaar is geworden, door de wijzigingen welke de aantrekking eener planeet haar had toegebragt. Wij kunnen thans de storingen, die eene planeet op de beweging eener komeet uitoefent, met groote naauwkeurigheid berekenen, maar natuurlijkerwijze alleen dan, wanneer wij de loopbaan dier komeet met eenige juistheid kennen. Die storingen toch zijn afhankelijk van de afstanden, waarop de komeet, op verschillende tijden, van de storende planeet verwijderd is; maar zijn de waarnemingen voor de juiste bepaling van de loopbaan der komeet te grof, dan kennen wij ook, voor de berekening der storingen, die afstanden niet met de noodige naauwkeurigheid. Wanneer men nu, uit de opgaven van vroegere eeuwen, zoo goed doenlijk de loopbanen der kometen afleidt, zoo kan men tusschen die loopbanen overeenstemmingen ontmoeten, die het boven allen twijfel

verheffen, dat zij tot hetzelfde ligchaam behooren, en dan is de omloopstijd eener komeet bepaald. Bij het bezit van goede waarnemingen kan men door berekening beslissen, of een verschil tusschen loopbanen al of niet door den invloed van storingen moet zijn te weeg gebragt. Moet men zich echter met ruwe opgaven behelpen, zoo kan men ook stuiten op onvolkomene overeenstemmingen, bij welke het onmogelijk is met zekerheid te beslissen, of de verschillen tusschen de loopbanen, die men gevonden heeft, al of niet aan de onjuistheid der waarnemingen, met den invloed van storingen vereenigd, moet worden toegeschreven. In zoodanig een geval kan het waarschijnlijk zijn, dat de loopbanen, die men gevonden heeft, tot dezelfde komeet behooren, zonder dat het mogelijk is daaromtrent volkomene zekerheid te verkrijgen. De grond dier onzekerheid ligt dan alleen in de ruwheid der waarnemingen van vroegere eeuwen, en bij zoude grootendeels wegvallen, indien men de plaatsen der kometen ten minste met dezelfde zorg had bepaald, als die der vaste sterren en planeten.

Ik heb de bovenstaande herinneringen noodzakelijk geacht, om iedereen de mededeelingen te doen verstaan, die ik wenschte te geven omtrent de komeet, welker hernieuwde verschijning thans wordt te gemoet gezien. Na die voorbereiding zal de graad van zekerheid, met welken thans de verschijning eener komeet wordt voorspeld, zich het best laten beoordeelen, indien wij den grond der geschiedenis betreden en de verschillende onderzoekingen, die tot deze voorspelling aanleiding hebben gegeven, met eenige naauwkeurigheid beschouwen.

Kort nadat NEWTON zijne theorie der kometen had bekend gemaakt, besloot zijn beroemde tijdgenoot en vriend HALLEY, naar die theorie, de loopbanen van alle kometen te berekenen, omtrent welke hij de daartoe noodige opgaven in de geschiedboeken kon vinden. Er was van honderde kometen gewag gemaakt, die zich in vroegere en latere eeuwen hadden vertoond, maar HALLEY kon alleen ten opzigte van vier-en-twintig dier kometen zoovele berigten omtrent hare schijnbare beweging door de sterren bijeen brengen, als voor de berekening harer ware loopbanen onmisbaar was, en het is

natuurlijk, dat hij die loopbanen, in navolging van NEWTON, als parabola's moest beschouwen, zoodat hij niet meer bepalen kon dan de grootte, gedaante en ligging van het klein gedeelte, in de onmiddellijke nabijheid van de zon en de aarde gelegen. Naarmate de opgaven naauwkeuriger en vollediger waren, werden ook de loopbanen naauwkeuriger bekend, door HALLEY daaruit afgeleid, en terwijl hij, bij de meeste zijner kometen, naar wensch mogt slagen, waren er vijf, omtrent welke de opgaven zoo ruw en onvolledig waren, dat zij naauwelijks eene stelselmatige berekening gedoogden. HALLEY heeft echter, zoo goed doenlijk, de loopbanen ook van die kometen bepaald, maar vermeldde uitdrukkelijk: dat zij, wegens het gebrek aan behoorlijke waarnemingen, geenszins het vertrouwen verdienden, dat men in de overige door hem berekende loopbanen stellen kon. Onder dat vijftal kometen behoorde ook eene, die zich in het jaar 1556 had vertoond en van den 4den tot den 15den Maart, door zekeren PAUL FABRICIUS, een sterrewigchelaar aan het hof van keizer KAREL V van Oostenrijk, was waargenomen. Die komeet heeft aanvankelijk niemands aandacht tot zich getrokken, maar zij is naderhand zoo belangrijk geworden, dat wij haar in het vervolg tot een der hoofdvoorwerpen onzer beschouwingen zullen moeten stellen. Alvorens de onderzoekingen te vermelden, waardoor de belangrijkheid van deze komeet is gebleken, moet ik eene gewigtige ontdekking herinneren, die uit de berekeningen van HALLEY is voortgevloeid en waardoor het doel zijner onderneming vroeger werd bereikt, dan hij zelf had kunnen hopen. Toen HALLEY, in het jaar 1705, de uitkomsten zijner langwijlige berekeningen het eerst bekend maakte, toonde hij aan, dat eene groote overeenstemming bestond tusschen de loopbanen der kometen, die in de jaren 1531, 1607 en 1682 verschenen. Daar die kometen na omtrent gelijke tusschentijden waren waargenomen, hield hij het daarom te meer voor waarschijnlijk, dat zij hetzelfde ligchaam waren geweest, dat in 75 of 76 jaren eene omwenteling om de zon volbrengt, en die waarschijnlijkheid ging later in zekerheid voor hem over, toen hij bespeurde dat ook in de jaren 1305, 1380 en 1456 kometen waren gezien, die verschijningen van hetzelfde ligchaam

konden zijn geweest, en eene meer naauwkeurige bepaling van de loopbanen der voornoemde kometen hare overeenstemming nog veel duidelijker dan te voren had doen blijken. De naauwkeurige waarnemingen door FLAMSTEED omtrent de komeet van het jaar 1682 volbragt, bewezen bovendien, naar eene theorie door HALLEY zelven ontworpen, dat hare loopbaan merkbaar van de parabolische gedaante afweek en eene ellips moest wezen, die met eenen omloopstijd van 75 of 76 jaren overeenkwam. HALLEY aarzelde toen volstrekt niet meer, op stelligen toon, de verschijning eener komeet tegen het jaar 1758 of 1759 aan te kondigen, en deze komeet, die aan HALLEY haren naam ontleende, heeft, gelijk wij weten, aan zijne voorspelling volkomen beantwoord.

Het gelukkig gevolg, met hetwelk de veelomvattende arbeid van HALLEY was bekroond, kon niet nalaten anderen op te wekken, om zooveel mogelijk oude waarnemingen omtrent kometen op te sporen, en daaruit de loopbanen dier ligchamen te berekenen. Drie sterrekundigen van het midden der vorige eeuw hebben zich, in dit opzigt, boven anderen verdienstelijk gemaakt, namelijk de Engelschman DUNTHORNE, de Franschman PINGRÉ en onze landgenoot NICOLAAS STRUYCK, en door hunne vereenigde pogingen zijn wij met de loopbanen van talrijke kometen van vroegeren tijd bekend geworden, die HALLEY in zijne berekeningen niet had opgenomen. Onze landgenoot NICOLAAS STRUYCK ging allen voor, en gaf, in het jaar 1740, zijne *Korte beschrijving van alle comeeten of staartsterren uit de geschiedenissen* in het licht, de vermelding bevattende van een groot aantal werken, in welke van kometen gewag wordt gemaakt, wier meerendeel niet onder de aandacht van HALLEY was gevallen. STRUYCK was echter een weinig voorbarig in zijne gevolgtrekkingen, en niet zelden meende hij, in twee of meer kometen, herhaalde verschijningen van hetzelfde ligchaam te zien, al was het hem niet mogelijk dit gevoelen door eenige berekening te staven. Zoo haalt hij een aantal werken aan, in welke eenige berigten voorkomen omtrent eene komeet, die in het jaar 1264 verscheen, en, zonder dat eenige berekening hem daartoe aanleiding gaf, openbaarde hij het vermoeden, dat zij dezelfde komeet zoude

zijn geweest, als die welke zich in het jaar 1585 vertoonde. De komeet van het jaar 1264 heeft daarna tot vele onderzoekingen aanleiding gegeven, voor onze tegenwoordige beschouwing van groot gewigt. DUNTHORNE vond namelijk, in het jaar 1751, in eene openlijke bibliotheek te Cambridge, een oud astrologisch handschrift, waarin vijf verhandelingen over kometen voorkwamen, van verschillende schrijvers herkomstig. Eene dezer verhandelingen had tot opschrift: *Tractatus fratris Aegidii de cometis*, en bevatte, onder een aantal astrologische dwaasheden, eenige opgaven omtrent de schijnbare beweging, die de komeet van het jaar 1264 had aangenomen. DUNTHORNE waagde het uit de korte opgaven, die in dat werk worden aangetroffen, de loopbaan dier komeet door berekening te bepalen en verkreeg de verrassende uitkomst, dat zij veel overeenkomst had met die, welke HALLEY voor de komeet van het jaar 1556 had gevonden. Het kwam DUNTHORNE daarom waarschijnlijk voor, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, dat zich in 292 jaren om de zon beweegt, en omstreeks het jaar 1848 andermaal voor de aarde zoude verschijnen, en dit was de eerste aanleiding tot de verwachting omtrent de verschijning eener komeet, die wij nog steeds koesteren, ofschoon het jaar 1848 reeds sedert lang is voorbijgegaan. STRUYCK kwam op de komeet van het jaar 1264 terug in zijn: *Vervolg van de beschrijving der staartsterren*, dat in het jaar 1753 werd uitgegeven. Hij erkende de juistheid der gevolgtrekking, die DUNTHORNE uit zijne berekening had afgeleid, en verklaarde, dat zijn vroeger vermoeden, omtrent de overeenstemming van die komeet met de komeet van het jaar 1585, verworpen moest worden, maar hij toonde tevens aan, dat, onder de talrijke korte en onvolledige opgaven omtrent de komeet van het jaar 1264, veel tegenstrijdigs en ongerijmds werd aangetroffen. Deze omstandigheid, verbonden met de waarschuwing van HALLEY, om in zijne bepaling van de loopbaan der komeet van het jaar 1556 niet te veel vertrouwen te stellen, maakte het nog vrij gewaagd, uit de geringe overeenstemming, die men tusschen de, ten ruwste bepaalde, loopbanen dier kometen had bespeurd, tot de overeenstemming dier ligchamen zelve te besluiten.

PINGRÉ, die de loopbanen van niet minder dan twee-en-dertig kometen heeft berekend en zich voor het onderzoek van de beweging dier ligchamen, in het algemeen, ongelooflijk veel moeite heeft getroost, kon niet nalaten zich in het bijzonder de kometen van de jaren 1264 en 1556 aan te trekken, die door de vermeende overeenstemming harer loopbanen een zoo hoog gewigt hadden verkregen. De opgaven omtrent de komeet van het jaar 1264, die STRUYCK had weten bijeen te brengen, waren, voor de bepaling harer loopbaan, volstrekt ongeschikt, en die van den broeder AEGIDIUS, van welke DUNTHORNE zich bediende, lieten niet veel meer dan eene ruwe schatting der loopbaan toe, maar PINGRÉ heeft in eene geleerde verhandeling over de komeet van het jaar 1264, die door hem in het jaar 1761 bij de Akademie van wetenschappen te Parijs werd overgelegd, aangetoond, dat voor de berekening van de loopbaan dier komeet onvergelijkelijk beter opgaven bestonden, dan die welke DUNTHORNE daartoe had aangewend. Naar onderscheidene berigten openbaarde deze komeet zich het eerst, juist op den dag toen Paus URBANUS IV in zijne laatste ziekte verviel en verdween zij juist op den dag van diens dood. Men meende daarom dat zij verschenen was, om de ziekte en den dood van den Paus aan te kondigen, en de beschrijvers van diens leven hebben daarin aanleiding gevonden, om, aangaande de beweging dier komeet, iets meer dan naar gewoonte mede te deelen. PINGRÉ vond een Latijnsch gedicht over het leven van URBANUS IV, van eenen tijdgenoot, met name THIERRI DE VAUCOULEURS, herkomstig, waarin vrij naauwkeurig het punt van den hemel werd vermeld, waar de komeet zich, althans op één bepaald tijdstip, vertoonde. PINGRÉ bewees dat de berigten van den broeder AEGIDIUS in strijd waren met elkander en met die van meer bekwame berigtgevers, en hoezeer hij, uit een groot aantal boekwerken, opgaven omtrent de komeet bijeen bragt, waren er, buiten die van THIERRI, slechts weinige te vinden, die als de uitkomst van eene eigenlijke waarneming beschouwd konden worden. Er was echter niet aan te twijfelen, dat de loopbaan der komeet zich, uit de door PINGRÉ verzamelde opgaven, veel naauwkeuriger zoude laten bepalen, dan dit door DUNTHORNE

was geschied, en daarom heeft hij de daartoe noodige berekeningen van nieuws aan ondernomen. De loopbaan der komeet, door PINGRÉ gevonden, verschilde aanmerkelijk van die, welke DUNTHORNE vroeger bepaalde, maar kwam, veel nader dan deze, met de loopbaan overeen, die HALLEY voor de komeet van het jaar 1556 had verkregen. De overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556, was door het onderzoek van PINGRÉ veel waarschijnlijker geworden dan te voren, maar al mogt PINGRÉ de loopbaan der komeet van het jaar 1264 nu als vrij naauwkeurig bepaald beschouwen, de onzekerheid, die omtrent de loopbaan der komeet van het jaar 1556 was overgebleven, verbood hem die overeenstemming op stelligen toon te beweren. Ook de komeet van het jaar 1556 is de zorgen van PINGRÉ niet ontgaan, maar omtrent haar mogt hij niet gelukkig slagen. In zijne *Cométographie*, die in het jaar 1784 werd uitgegeven, heeft hij een groot aantal geschriften vermeld, waarin eenige berigten omtrent die komeet voorkomen, maar al die berigten waren oppervlakkig en onbeduidend, en omtrent de oorspronkelijke waarnemingen van PAUL FABRICIUS kon hij niet anders vinden, dan een klein kaartje, naar die waarnemingen ontworpen, voorkomende in een zonderling boek over voorteekens van CONRAD WOLFHARDT, die meer bekend is onder den naam van LYCOSTHENES. PINGRÉ schijnt geen lust of moed gehad te hebben om zijne krachten aan eene hernieuwde bepaling van de loopbaan dier komeet te beproeven. Hij maakte echter de niet onbelangrijke opmerking, dat in het jaar 975, en dus weder omtrent 290 jaren vóór het jaar 1264, eene komeet was verschenen, die sporen van overeenstemming met deze vertoonde. Door die opmerking werd inderdaad iets belangrijks bijgedragen om de waarschijnlijkheid voor de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 te vergrooten.

Toen DUNTHORNE het eerst eene overeenstemming bespeurde tusschen de loopbanen der kometen, die in de jaren 1264 en 1556 waren verschenen, moest er nog eene eeuw verloopen, voor dat de twijfel omtrent hare overeenstemming, door eene hernieuwde verschijning, kon worden opgeheven. PINGRÉ heeft voor die kometen veel gearbeid, maar het schijnt, dat, buiten hem, niemand zich

wilde bezig houden met eene komeet, die, zoo zij al moest wederkeeren, toch alleen voor een volgend menschengeslacht verschijnen kon. Na den laatsten arbeid van PINGRÉ, in zijne *Cométographie* opgenomen, heeft men de kometen van de jaren 1264 en 1556 gedurende zestig jaren laten rusten, maar toen de tijd der verwachte wederverschijning begon te naderen, hebben zij de belangstelling der sterrekundigen andermaal opgewekt. De Engelsche sterrekundige JOHN RUSSELL HIND, die zich reeds in jeugdigen leeftijd, door talrijke waarnemingen en berekeningen, een' grooten naam heeft verworven, was in het jaar 1843 de eerste, die zich het lot dezer kometen weder aantrok en pogingen aanwendde, om de onzekerheid harer overeenstemming uit den weg te ruimen. Het was zonderling dat men zich, omtrent de komeet van het jaar 1556, nog steeds te vreden had gesteld met de loopbaan, anderhalve eeuw te voren, door HALLEY berekend, die zelf de waarnemingen, van welke hij zich had moeten bedienen, voor ontoereikende verklaarde; en deze komeet vooral vorderde een nader onderzoek. HIND kon echter de oorspronkelijke waarnemingen van PAUL FABRICIUS en zelfs het kaartje bij LYCOSTHENES voorkomende niet meester worden, maar ondernam eene nieuwe berekening der loopbaan, naar de opgaven van PINGRÉ, aan dat kaartje ontleend, verbonden met eene belangrijke opgave die hij in de *Cometographie* van HEVELIUS had aangetroffen. De uitkomst door hem verkregen verschilde aanmerkelijk met de vroegere van HALLEY en, veel meer dan deze, met de loopbaan, die PINGRÉ voor de komeet van het jaar 1264 had gevonden, zoodat de schijnbare beweging van deze komeet, zelfs niet dan op eene gebrekkige wijze, door de gevondene loopbaan kon worden voorgesteld. Het bleek bovendien, dat de opgaven van PINGRÉ niet met elkander waren overeen te brengen, maar, in weêrwil van al die bezwaren, bleef HIND het als waarschijnlijk beschouwen, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam waren geweest, welks wederverschijning op het einde van het jaar 1847, of in het begin van het jaar 1848 verwacht kon worden, en misschien nog zoude worden vervroegd door de storingen, die de komeet in hare beweging ondervonden had.

Het bovengenoemd onderzoek van HIND was, naar het mij voorkwam, bij uitstek geschikt om het geloof aan de overeenstemming tusschen de kometen van de jaren 1264 en 1566 te verzwakken, en het bevreemdde mij daarom, in een kort opstel over die kometen, door MÄDLER in het begin van het jaar 1844 gegeven, de verklaring aan te treffen, dat toen aan die overeenstemming naauwelijks meer getwijfeld kon worden. MÄDLER wilde, door eene vlugtige berekening der storingen, welke de komeet had ondervonden, den tijd van hare terugkomst meer naauwkeurig bepalen, en meende, dat onder alle planeten, alleen de aarde, die den 12den Maart des jaars 1556 zeer digt bij de komeet was geweest, een' merkbaren invloed op haren nieuwen omloopstijd kon hebben uitgeoefend. Die invloed werd door zijne vlugtige berekening, op niet meer dan 14 dagen geschat en MÄDLER leidde daaruit alleenlijk de gevolgtrekking af, dat de komeet althans niet voor het jaar 1847 verwacht kon worden. De maatschappij van wetenschappen te Modena scheen in het geloof van MÄDLER niet te deelen, of door zijne verklaring te zijn gerust gesteld, daar zij, in het midden des jaars 1845, eene prijsvraag uitschreef, waarin zij een nieuw onderzoek begeerde, omtrent de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556, met inachtneming der storingen, welke die ligchamen hadden ondervonden. Het was ligt die prijsvraag uit te schrijven, maar, zoolang men geene nog onbekende bruikbare waarnemingen wist aan te wijzen, was hare beantwoording even zoo zwaar, als te beslissen, of de planeten levende wezens tot bewoners hebben. De bekende waarnemingen waren nog geenszins uitgeput, want, bij de berekening van de loopbaan der komeet van het jaar 1264, had men in het geheel geen gebruik gemaakt van de Chinesche waarnemingen, omtrent welke EDOUARD BIOT, in het jaar 1843, nieuwe en hoogstbelangrijke inlichtingen had gegeven, en de mogelijkheid bestond, dat men, al zoekende, de oorspronkelijke waarnemingen van FABRICIUS, omtrent de komeet van het jaar 1556, zoude wedervinden; maar het liet zich volstrekt niet aanzien, dat de nog ongebruikte bekende waarnemingen de zekerheid zouden kunnen geven, die men begeerde, en nog minder dat die zekerheid zoude kunnen

worden verkregen door storingen, voor wier juiste berekening het aan de onontbeerlijkste vereischten ontbrak.

Toen HIND in het jaar 1843 de gedachte aan de kometen van de jaren 1264—1556 weder had verlevendigd, maar de waarschijnlijkheid van hare overeenstemming, door zijn onderzoek, geenszins had verhoogd, hoopte men in elke nieuwe komeet, die zich openbaarde, het hemellicht terug te vinden, welks hernieuwde verschijning allengs met grooter verlangen werd te gemoet gezien. HIND moest zelfs tusschen beiden komen, om den sterrekundige COOPER van dwaling te overtuigen, toen deze volstrektelijk in de komeet die in het jaar 1845 verscheen, de kometen van de jaren 1264 en 1556 had willen wedervinden. Bij de algemeene verwachting, hoofdzakelijk door hem opgewekt, scheen HIND verontrust te worden door het denkbeeld, dat de loopbaan der komeet van het jaar 1556, noch met de waarnemingen, noch met de loopbaan der komeet van 1264, zoo goed als men dit wenschen moest, overeenkwam. De oorspronkelijke waarnemingen van FABRICIUS bleven verborgen, maar HIND, die zich aan nieuwe studiën omtrent onze kometen overgaf, deed in het begin van het jaar 1847 de belangrijke ontdekking, dat de waarnemingen omtrent de komeet van het jaar 1556, door PINGRÉ geboekt, in behoorlijke overeenstemming met elkander werden gebragt, indien men eenvoudiglijk aanneemt, dat PINGRÉ aan een paar sterren, op het kaartje van LYCOSTHENES, verkeerde namen had gegeven. De vroeger gebruikte, maar nu verdachte plaats der komeet voor den 5den Maart 1556 verwerpende, en zijne toevlugt nemende tot de opgaven, die voor den 4den Maart golden, berekende HIND de loopbaan der komeet op nieuw, en daardoor werden groote zwarigheden uit den weg geruimd. De loopbaan nu door HIND gevonden, voldeed behoorlijk aan het geheel der waarnemingen, kwam zeer goed met die door HALLEY bepaald overeen, en verschilde niet meer dan deze met de loopbaan, die PINGRÉ voor de komeet van het jaar 1264 verkregen had. Eenigen tijd daarna was HIND zoo gelukkig, ten minste eenen afdruk te vinden van het kaartje bij LYCOSTHENES voorkomende, en toen bleek het dat PINGRÉ inderdaad eene ster van dat kaartje verkeerd had be-

noemd, en daardoor tot het vroeger verschil tusschen HIND en HALLEY aanleiding had gegeven. De fout van PINGRÉ bleek echter anders te zijn dan HIND zich die had voorgesteld, maar dit had geenen invloed op zijne berekeningen, omdat hij de waarneming van den 5den Maart geheel verworpen had. Naderhand is het evenwel gebleken, dat de plaats der komeet, voor den 4den Maart, van welke HIND zich had bediend, niet door waarneming was bepaald, maar door FABRICIUS, op goed geluk, op zijn kaartje was aangeteekend. HIND heeft door zijne nieuwe berekeningen, die in het begin des jaars 1847 werden bekend gemaakt, den twijfel weder opgeheven, tot welken zijne vroegere berekeningen billijke aanleiding gaven, maar men kan niet zeggen, dat door zijn onderzoek de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 merkbaar grooter is geworden dan zij dit, reeds in het jaar 1760, door de onderzoekingen van PINGRÉ geworden was. [1]) Na de bovengemelde zijn tot heden geene nieuwe pogingen aangewend, om de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 zoo naauwkeurig mogelijk te bepalen, en het oordeel over hare overeenstemming is alzoo in den tijd van eene eeuw geen stap vooruitgegaan.

---

[1]) Ik acht mij verpligt, ten behoeve van hen die geene vreemdelingen in de sterrekunde zijn, hier de uitkomsten mede te deelen, die men, voor de zoogenaamde *elementen* der loopbanen onzer kometen, heeft verkregen. De Lengten van het perihelium en van den klimmenden knoop zijn, in de onderstaande opgaven, alle tot de ligging van het nachteveningspunt voor het jaar 1556 herleid. De doorgangen door het perihelium zijn in ouden stijl uitgedrukt en de kortste afstanden, zoo als gewoonlijk, in decimale deelen van den straal van de loopbaan der aarde.

	Komeet van het jaar 1264, naar PINGRÉ.	Komeet van het jaar 1556. naar HALLEY.	Komeet van het jaar 1556. naar HIND.
Doorgang door het perihelium.......	17 Julij.	22 April.	22 April.
Lengte van het perihelium..........	279° 49′	278° 50′	274° 15′
Lengte van den klimmenden knoop...	182° 49′	175° 42′	175 26
Helling van den loopkring..........	30° 25′	32° 6′	30 12
Kortste afstand der komeet tot de zon..	0,4108	0,4639	0,5049
Rigting der beweging..............	regtloopend.	regtloopend.	regtloopend.

Hind, die de uitkomsten zijner onderzoekingen, omtrent de kometen van de jaren 1264 en 1556, regelmatig in sterrekundige tijdschriften had bekend gemaakt, gaf in het jaar 1848, voor een meer uitgebreiden kring van lezers, een boekje in het licht, onder den titel: *On the expected return of the great comet of* 1264 *and* 1556 *etc*, *By* J. R. HIND. *London* G. HOBY 1848. Dat boekje bevat weinig van hetwelk de sterrekundigen niet reeds kennis droegen en toch veel, dat alleen voor hen verstaanbaar en belangrijk is. Het vermeldt de titels van een aantal werken, in welke eenige mededeelingen omtrent onze kometen worden aangetroffen en die bijna alle reeds door PINGRÉ waren aangehaald; het geeft eene korte beschrijving van het voorkomen en de schijnbare beweging onzer kometen, aan die werken ontleend; een verslag van de berekeningen, voor de bepaling harer loopbanen ondernomen, en een aantal tabellen, waaruit de strooken van den hemel kunnen worden afgeleid, over welke de komeet moet worden opgespoord, zoo men haar, bij hare wederverschijning, zoo vroeg mogelijk wil vinden. Een hoofdstuk van het boekje van HIND is toegewijd aan een onderwerp, op hetwelk wij een oogenblik onze aandacht moeten vestigen, en dit is de beantwoording van de vraag, of vroegere verschijningen van

---

Een deskundige zal uit de bovenstaande opgaven dadelijk afleiden, dat de overeenstemming tusschen de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 veel te groot is, om aan het loutere toeval te kunnen worden toegeschreven en het niet voor het minst zeer waarschijnlijk te doen worden, dat beide kometen hetzelfde ligchaam hebben uitgemaakt. Wij zien, dat die waarschijnlijkheid door de jongste onderzoekingen van HIND niet is vergroot, want komt de helling van den loopkring der komeet van 1556, door hem bepaald, meer dan die door HALLEY gevonden, met de helling van den loopkring der komeet des jaars 1264 overeen, alle overige door hem bepaalde elementen der komeet van 1556, wijken, meer dan die van HALLEY, van de elementen der komeet van 1264 af. Vooral is het verschil tusschen de kortste afstanden te groot, om te kunnen worden voorbijgezien en niet eenigen grond voor twijfel over te laten. Tot dien twijfel gevoelt men zich nog meer geregtigd, als men het oog niet op de gevondene elementen slaat, maar op de ruwheid der waarnemingen, waaruit zij zijn afgeleid. Hind heeft wel aangetoond, dat de loopbaan der komeet van 1556, door hem gevonden, de schijnbare beweging der komeet van 1264 vrij wel verklaart, maar hij heeft niet bewezen, dat die beweging niet omtrent even goed verklaard kan worden uit eene loopbaan, welke aanmerkelijk van die der komeet van 1556 verschilt.

kometen het vermoeden, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, al of niet begunstigen. Indien de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam waren, moet de omloopstijd van dat ligchaam omtrent 292 jaren, of een evenmatig deel van dat tijdvak bedragen. Bij elken omloop om de zon, moet de komeet in de nabijheid van de zon en de aarde wederkeeren, en eene komeet, zoo groot als dic van de jaren 1264 en 1556, zal bij zulk eene gelegenheid niet ligtelijk geheel onopgemerkt voorbijgaan. De vroegere verschijningen van kometen kunnen dus over de overeenstemming onzer kometen worden geraadpleegd, en tevens dienen om te beslissen, of de omloopstijd één, twee of meermalen in het tijdvak van 292 jaren begrepen moest wezen. Dat onderzoek wordt echter daardoor verzwaard, dat aan den omloopstijd eener komeet, die omtrent drie eeuwen bedraagt, door de aantrekking der planeten, ligtelijk eene verandering van vrij wat jaren kan worden toegebragt, terwijl het bijna altijd aan de opgaven ontbreekt, die ons in staat zouden stellen eene komeet aan hare loopbaan te herkennen. De vroegere verschijningen van kometen geven volstrekt geene aanleiding om te veronderstellen, dat de komeet van het jaar 1556 eenen omloopstijd zoude hebben, die meer dan eenmaal in het tijdvak van 292 jaren begrepen is, maar zij hebben inderdaad het hare bijgedragen, om die komeet eenen omloopstijd van omtrent 292 jaren te doen toekennen, daar het schijnt dat zij zich, niet slechts in de komeet van het jaar 1264, maar ook in kometen, die, met tusschen-tijden van omtrent die grootte, in vroegere eeuwen verschenen zijn, laat wedervinden. In het jaar 975, en dus weder 289 jaren vroeger, verscheen eene komeet, die reeds door PINGRÉ als eene vroegere verschijning der komeet van het jaar 1556 werd aangezien, en het bleek HIND, door eene opzettelijke berekening, dat hare schijnbare beweging, voor zoo ver die bekend was, zeer goed uit de loopbaan der komeet van het jaar 1556 verklaard kon worden. Nog drie eeuwen vroeger zijn onderscheidene kometen aan plaatsen van den hemel verschenen, waar de komeet van het jaar 1556 zich niet vertoond kan hebben, maar, behalve deze, werd eene in het jaar 683, en dus

weder 292 jaren voor 975 gezien, die de komeet van het jaar 1556 geweest kan zijn. Weder 291 jaren vroeger, namelijk in het jaar 392, werd in China eene komeet waargenomen, omtrent wier schijnbare beweging niets is medegedeeld, en van welke men althans niet kan beweren, dat zij de komeet van het jaar 1556 niet is geweest. Ook in het jaar 104 verscheen eene komeet, wier schijnbare beweging met de loopbaan der komeet van het jaar 1556 kan worden overeen gebragt, en de berigten van nog vroegere eeuwen zijn al te oppervlakkig, om een verder nasporen van onze komeet toe te laten. Het vermoeden, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, wordt alzoo door de vroegere verschijningen van kometen versterkt, maar in weêrwil van het onderzoek van HIND, komt het mij wel waarschijnlijk, maar geenszins zeker voor, dat ook de kometen van de jaren 975, 683, 392 en 104 voor datzelfde ligchaam moeten worden gehouden. Het weinige dat omtrent de schijnbare bewegingen dier kometen is medegedeeld, is niet in strijd met de loopbaan der komeet van het jaar 1556, maar het is niet bewezen, dat het niet ook met eene loopbaan, die daarvan aanmerkelijk verschilt, zoude kunnen worden overeengebragt. HIND heeft, naar mijn inzien, zijn onderzoek niet ver genoeg uitgebreid, door aan den omloopstijd zijner komeet eene veel te kleine veranderlijkheid toe te kennen, en ik acht het niet onmogelijk, dat de vroegere verschijningen der komeet van het jaar 1556, indien die inderdaad zijn waargenomen, althans gedeeltelijk, op jaartallen vallen, die aanmerkelijk van de bovengemelde verschillen.

De komeet van het jaar 1264 had, door die van 1556, doen aankondigen, dat zij, omstreeks het midden van de tegenwoordige eeuw, onze aarde een hernieuwd bezoek zoude komen brengen, maar dit was op zulk eene wijze geschied, dat men geen onbepaald vertrouwen in hare belofte kon stellen, en omtrent den juisten tijd van hare komst geheel in het onzekere bleef verkeeren. Aan het bezoek van die komeet eene hooge waarde hechtende, heeft men zich reeds zeer vroeg tot hare behoorlijke ontvangst voorbereid, maar de gespannen verwachting, waarin men leefde, bleef onbevredigd, en zoo dikwijls als eene komeet werd ontdekt, die aanvan-

kelijk de lang verbeide scheen te wezen, bleek het later, dat men zich bedrogen had. In het jaar 1848 werd door JAHN te Leipzig het berigt door Europa verbreid, dat de komeet werkelijk was wedergevonden, maar ook dit berigt was het uitvloeisel van eene vergissing, en hoezeer men haar toen reeds met ongeduld verbeidde, er is nog geen spoor van haar ontdekt geworden, terwijl wij nu zelfs het jaar 1856 beleven. Men zoude zich minder teleurgesteld hebben gevoeld, indien men meer algemeen had begrepen, dat de komeet, door de aantrekking der planeten, kon zijn opgehouden, en dat, zonder eene juiste kennis van de storingen, die zij had ondervonden, geene billijke reden bestond, om spoedig aan hare wederverschijning te wanhopen. Over die storingen was sedert lang veel gesproken, maar niemand had in ernst de handen aan het werk geslagen, om haar door berekening te bepalen, en inderdaad kon die arbeid ook niet uitlokkend genoemd worden. Men kon de volledige berekening van den invloed, dien de aantrekking der planeten op de ligging en de gedaante van de loopbaan der komeet moest hebben uitgeoefend, voor volstrekt nutteloos houden, want het liet zich aanzien, dat die invloed veel kleiner zoude zijn, dan de onzekerheid, die in de kennis van de loopbanen onzer kometen was overgebleven; doch wilde men met zekerheid beslissen, of de aantrekking der planeten de wederkomst der komeet zoude bespoedigen of vertragen, wilde men weten of die bespoediging of vertraging met weken, maanden of jaren geteld moest worden, zoo moest men vreesselijk langwijlige berekeningen ten uitvoer brengen, tegen welke alle sterrekundigen schenen op te zien. In de veronderstelling, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 werkelijk hetzelfde ligchaam zijn geweest, moest haar omloopstijd 291 jaren en 279 dagen bedragen hebben, en had men kunnen aannemen dat de volgende omloopstijd juist even zoo lang zoude wezen, zoo had de komeet in het midden van de maand Februarij des jaars 1848 tot haren kortsten afstand van de zon moeten wederkeeren en reeds een paar maanden vroeger voor ons moeten zigtbaar worden. De komeet was echter in de maand Maart van het jaar 1556 vrij digt bij de aarde gekomen, en het was daarom zeer mogelijk, dat de aantrek-

king der aarde eene aanmerkelijke wijziging aan de snelheid van de beweging der komeet, en daardoor ook aan haren nieuwen omloopstijd had toegebragt. HIND meende aanvankelijk, dat de aantrekking der aarde de wederkomst der komeet aanmerkelijk vervroegd kon hebben, en dit gaf MÄDLER in het jaar 1844 aanleiding om dien invloed der aarde ten ruwste aan de berekening te onderwerpen. MÄDLER berigtte in dat jaar, dat, naar zijne berekening, de terugkomst der komeet, door den invloed der aarde, niet vervroegd, maar 14 dagen vertraagd zoude worden en verklaarde tevens, dat de invloed der overige planeten op den omloopstijd der komeet niet van beteekenis kon zijn, wegens de groote afstanden, waarop zij van haar waren verwijderd gebleven. HIND gaf, in het jaar 1848, zijn gevoelen te kennen, dat de planeten Saturnus en Neptunus de wederkomst der komeet eenigermate konden hebben vertraagd, maar stemde met MÄDLER in, dat de invloed van Jupiter op de wederkomst der komeet naauwelijks merkbaar moest wezen, en zonder daarvoor eene andere reden te hebben dan het persoonlijk gevoelen van twee verdienstelijke mannen, hield men het voor uitgemaakt, dat de komeet omstreeks het einde van de maand Februarij des jaars 1848 haren kortsten afstand van de zon moest bereiken. Moest echter de komeet op dien tijd des jaars op haren kortsten afstand van de zon komen, dan zoude zij steeds vrij ver van de aarde verwijderd blijven; dan zoude zij bijna alleen bij dag boven den horizon vertoeven en dan zouden de omstandigheden voor hare zigtbaarheid hoogst ongunstig zijn. De sterrekundige BOGUSLAWSKI te Breslau openbaarde zelfs zijne vrees, dat de komeet, tenzij zij, buiten verwachting, eenige weken vroeger of later haren kortsten afstand van de zon mogt bereiken, de zon en de aarde zoude voorbijgaan, zonder door iemand te worden waargenomen.

Nadat eenigen de hoop op de wederverschijning der komeet reeds hadden opgegeven, werd men aangenaam verrast door een berigt van HIND, volgens hetwelk een vriend der wetenschap te Ettwell, met name J. T. BARBER, op zich had genomen de berekening voort te zetten, die hij zelf reeds in het jaar 1848 had aangevangen,

om den storenden invloed te bepalen, dien de planeten op den tijd van de terugkomst der komeet moesten hebben uitgeoefend. De berekeningen van den heer BARBER waren toen nog ver van voltooid, maar er was toch reeds uit gebleken, dat de vertraging, die de wederkomst der komeet door de aantrekking der planeten onderging, veel grooter was dan men zich had voorgesteld en geheele jaren kon beloopen. Nog veel verrassender dan deze tijding, moet het berigt zijn geweest, dat men kort daarna ontving, en waaruit bleek, dat die storende invloed der planeten, hier te lande in een' hoogen graad van volledigheid en naauwkeurigheid, reeds berekend en bekend was geworden, toen HIND naauwelijks het voornemen had opgevat, om zich aan die berekening over te geven. Inderdaad werd, reeds in de maand September van het jaar 1848, bij de eerste klasse van het toenmalig Koninklijk Nederlandsch Instituut, eene verhandeling ingediend, die tot opschrift had: *Proeve eener berekening der storingen in de loopbaan der komeet van* 1264—1556, *tot haren waarschijnlijken wederkeer.* De nederige schrijver van dat belangrijk stuk, die zijnen naam voorloopig in een verzegeld billet had verborgen gehouden, wenschte niets meer, dan dat zijn arbeid waardig mogt worden geoordeeld, om met de verhandelingen der klasse te worden uitgegeven, maar het bleek spoedig, dat hij met al de kennis die daartoe wordt gevorderd, met een scherp oordeel en de uiterste volharding, zoo goed als het mogelijk was, het vraagstuk had opgelost, dat menigen sterrekundige nog lang daarna zoo verlegen maakte. Het is niet te verwonderen dat deze schoone verhandeling in dankbaarheid door de klasse werd aangenomen. Het verzegeld billet werd geopend, en toen trad de naam te voorschijn van den heer B. BOMME, lid der gedeputeerde staten van Zeeland en hoofd van een aanzienlijk handelshuis te Middelburg. De heer BOMME heeft daarna nog eene belangrijke uitbreiding aan zijnen arbeid gegeven, en de uitkomsten zijner onderzoeking zijn, in het jaar 1850, met de eenvoudigheid die het zegel van het ware is, door de klasse, in het derde deel van de derde reeks harer verhandelingen opgenomen.

De heer BOMME had den aard van het vraagstuk, welks oplos-

sing hij zich voorstelde, met eene volkomene juistheid opgevat. Hij wendde geene ijdele pogingen aan om de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 te beslissen en verspilde geenen tijd aan de bepaling van de veranderingen, die de loopbanen dier kometen, in hare ligging en gedaante, ondergaan konden hebben, maar berekende, met alle wenschelijke zorgen, den invloed, dien de aantrekking der planeten op den tijd der wederverschijning moest uitoefenen, indien de kometen van de jaren 1264 en 1556 werkelijk hetzelfde ligchaam zijn geweest, dat in dien tusschentijd ééne wenteling om de zon had volbragt. Daartoe was het noodig de vertraging en versnelling te bespieden, die iedere der grootere planeten, gedurende zes volle eeuwen, in de beweging der komeet veroorzaakt had. Door de waarnemingen van de jaren 1264 en 1556, wist men wel vrij naauwkeurig hoeveel de vorige omloopstijd der komeet had bedragen, maar, ook gedurende dien omloopstijd, had zij de werking der planeten ondervonden en die werking moest berekend worden, opdat men met juistheid de snelheid zoude kennen, die de beweging der komeet, bij hare verschijning in het jaar 1556 had aangenomen. Daaruit moest worden afgeleid, hoe groot haar nieuwe omloopstijd zoude zijn geweest, indien zij, na het jaar 1556, geene aantrekking van de planeten meer te ondervinden had gehad, en dan moest de wijziging worden bepaald, welke, na het jaar 1556, door die aantrekking aan den nieuwen omloopstijd werd toegebragt. Uit de waarnemingen van de jaren 1264 en 1556 bleek het, dat de komeet in 106566 dagen hare loopbaan werkelijk had afgelegd. De komeet had echter, naar de berekeningen van den heer BOMME, gedurende dien omloopstijd, de werking der planeten in hooge mate ondervonden. Jupiter alleen had dien omloopstijd meer dan 14 jaren verkort, en had de komeet, na het jaar 1264, geene aantrekking van de planeten ondervonden, dan zoude haar omloopstijd eene lengte hebben gehad van 112469 dagen en dan zoude zij niet in de lente van het jaar 1556, maar in den zomer van het jaar 1572 verschenen zijn. Bij hare verschijning in het jaar 1556 had de komeet zulk eene snelheid verkregen, dat zij, indien zij verder geheel ongestoord had kunnen voortgaan, hare

nieuwe wenteling om de zon in 112943 dagen volbragt zoude hebben. Die nieuwe omloopstijd is echter, door de aantrekking der planeten, tot op 111146 dagen ingekort, en als de komeet andermaal op haren kortsten afstand van de zon zal zijn gekomen, zal zij zoodanig eene snelheid hebben aangenomen, dat zij, zonder verdere storingen, haren nieuwen omloop in 113556 dagen zoude volbrengen. De omloopstijd, tusschen de verschijningen in de jaren 1264 en 1556, bedroeg werkelijk 291 jaren en 279 dagen, en de omloopstijd, tusschen het jaar 1556 en de wederverschijning, daarentegen, zal werkelijk 304 jaren en 110 dagen beloopen. Het verschil tusschen den vorigen en den nieuwen omloopstijd bedraagt alzoo niet slechts eenige dagen, gelijk men vroeger meende, maar 12 jaren 197 dagen, en de komeet, die reeds in het jaar 1847 werd verwacht, zal alzoo eerst op den 22sten Augustus van het jaar 1860 tot haren kortsten afstand van de zon wederkeeren.

De berekeningen van den heer BOMME zijn in zich zelve zeer naauwkeurig, en men zoude zich op de door hem verkregen uitkomsten geheel kunnen verlaten, indien hij zijne onderzoeking op een' vasten grondslag had kunnen vestigen. De storing, die eene planeet op een bepaald tijdstip aan eene komeet toebrengt, hangt, gelijk wij weten, van den afstand af, waarop zij van dat ligchaam verwijderd is, en de heer BOMME moest dien afstand voor zeer talrijke tijdstippen berekenen, om daaruit den geheelen invloed af te leiden, dien de planeet, gedurende twee volle omloopstijden der komeet, op hare beweging had uitgeoefend. De loopbaan der komeet was echter niet naauwkeurig bepaald, en daarom moest in de berekende afstanden eene onzekerheid overblijven, die weder de daaruit afgeleide storingen onzeker maakte. De heer BOMME was uitgegaan van de loopbaan der komeet, voor hare verschijning in het jaar 1556, zoo als die door HALLEY is berekend. Later werd de loopbaan bekend, die HIND, in het jaar 1847, heeft verkregen, en de heer BOMME schuwde den arbeid niet, om, die bepaling ten grondslag stellende, de berekening der storingen door Jupiter en Saturnus te weeg gebragt, voor het geheele tijdvak van zes eeuwen te herhalen. De nieuwe uitkomst scheen hem boven de vroeger verkregene de voor-

keur te verdienen, en beider onderlinge vergelijking kon in elk geval een denkbeeld geven van de meerdere of mindere naauwkeurigheid, waarmede zij waren bepaald geworden. De kleine wijziging van de ten grondslag gestelde grootheden gaf eene wijziging van twee volle jaren in den berekenden omloopstijd, en uitgaande van de loopbaan door HIND verkregen, vond de heer BOMME, dat de komeet reeds op den 2den Augustus van het jaar 1858 tot haren kortsten afstand van de zon zal wederkeeren. Mogt men nu kunnen aannemen, dat de loopbaan zekerlijk vallen moet tusschen de bepalingen voor haar door HALLEY en HIND verkregen, dan zoude men ook kunnen besluiten, dat de tijd van de wederverschijning der komeet tusschen Augustus 1858 en Augustus 1860 vallen moet, maar, naar mijn inzien, bestaat voor die veronderstelling volstrekt geen grond. Ik heb geene redenen om de loopbaan door HIND verkregen voor veel naauwkeuriger dan die van HALLEY te houden, en volstrekt niet wetende in welken zin hare fouten vallen, acht ik het zeer mogelijk, dat de wederverschijning der komeet ons spoedig zal verrassen, maar even mogelijk, dat zij nog drie of vier jaren zal vertoeven.

Hoe treffend de uitkomsten mogen zijn door den heer BOMME verkregen, is het niettemin eene bedroevende opmerking, dat de tijd van de wederverschijning der komeet, ook in de veronderstelling dat die eenmaal werkelijk moet aanbreken, en in weerwil van den geweldigen arbeid, door den heer BOMME voor zijne juiste bepaling ondernomen, nog zoo onzeker blijven moest. Die onzekerheid zoude niet of naauwelijks bestaan, indien de kometen van de jaren 1264 en 1556 even zoo naauwkeurig waren waargenomen als de komeet van HALLEY, toen hare hernieuwde verschijningen op zoo stelligen toon werden aangekondigd, maar nu ging hare opheffing alle menschelijke krachten te boven. De vermindering van die onzekerheid tot op haar kleinst mogelijk bedrag, waardoor vele raadsels en valsche geruchten konden worden voorgekomen, moest wel algemeen als eene taak worden beschouwd, aan welke de tegenwoordige wetenschap zich niet onttrekken mogt; maar alle sterrekundigen van beroep werden van het ondernemen dier taak,

door haren geweldigen omvang en haar ondankbaar voorkomen afgeschrikt. Een enkele vriend der wetenschap bezat voor hare aanvaarding en voltooijing den noodigen moed en krachten, en de heer BOMME te Middelburg volbragt op eene schitterende wijze, wat alle sterrekundigen van beroep, zekerlijk niet tot eer van hunne wetenschap, hadden nagelaten. De uitstekende bekwaamheid, de ijzeren volharding, de belangelooze liefde voor de wetenschap door den heer BOMME aan den dag gelegd, hebben zich de welverdiende bewondering en loftuitingen bij beroemde vreemdelingen verworven, maar wij, die hem als onzen landgenoot mogen begroeten, zijn hem meer verschuldigd, en mogen het niet voorbij zien, wat de heer BOMME aan den wetenschappelijken roem des vaderlands heeft toegebragt. Engeland en Noord-Amerika mogen zich op vermogende ingezetenen verheffen, die aanzienlijke deelen van hunne schatten voor de wetenschap ten beste geven, maar Nederland kan met een hooger regt roemen op den man, die, zonder door eenigen pligt daartoe te zijn geroepen, gedurende eene reeks van jaren, al zijn' beschikbaren tijd, en daarmede de rust en vele genoegens des levens, aan de eer en de belangen der wetenschap ten offer bragt. Velen zullen met een diep leedwezen vernemen, dat de heer BOMME sedert lang, door een bitter lijden, aan zijnen werkkring is onttrokken, en instemmen met mijnen vurigen wensch, dat de edele, nederige en hoogstverdienstelijke man, die een schitterend licht over een duister vraagstuk der wetenschap heeft doen oprijzen, weldra een even helder licht in zijne eigene toekomst moge zien, en door eene herstelde gezondheid, aan zich zelven, aan zijne bloedverwanten en vrienden en aan het vaderland moge worden teruggegeven.

Ik heb nu kortelijk al de onderzoekingen vermeld, die omtrent de komeet, wier verschijning men thans verwacht, zijn volbragt geworden. De eerste dier onderzoekingen is, gelijk wij gezien hebben, reeds ouder dan eene eeuw en de laatste was reeds voor meer dan zes jaren voltooid. Reeds voor meer dan tien jaren meenden sommigen de komeet werkelijk te hebben wedergevonden, en nu wij eindelijk, zoo goed voorbereid als het mogelijk scheen, rustig hare komst verbeiden, zijn ons eerst voor weinige weken de grond-

slagen gegeven, die men reeds voor eene eeuw vruchteloos heeft gezocht en waarop alle onderzoekingen, haar betreffende, hadden behooren te rusten. HIND had wel, in zijne verhandeling, verklaard dat de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 als hoogstwaarschijnlijk beschouwd moest worden, maar hij scheen daaromtrent toch niet volkomen gerust te zijn en vooral gekweld te worden door het denkbeeld, dat de oorspronkelijke waarnemingen van PAUL FABRICIUS, van wie men zoo veel had verwacht, geheel schenen te zijn verloren gegaan. Het was bekend dat FABRICIUS eene beschrijving van zijne waarnemingen, met een kaartje, den schijnbaren loop der komeet van het jaar 1556 voorstellende, had uitgegeven, en daar men kon vermoeden dat in Oostenrijk, hier of daar, nog wel een afdruk van het een of ander zoude schuilen, verzocht HIND, voor ruim twee jaren, den sterrekundige LITTROW te Weenen daaromtrent de noodige nasporingen in het werk te stellen. Toen LITTROW zich daartoe reeds gedurende een' langen tijd vruchteloos veel moeite had getroost, nam hij ten laatste zijne toevlugt tot eene uitnoodiging in de dagbladen, en dit had het gelukkig gevolg, dat hij meester werd van drie afdrukken dier beschrijving, waarvan elke tot eene bijzondere uitgave van dat stuk behoorde. De afdruk eener Hoogduitsche uitgave, die den vorm had van een plakkaat in groot folio, werd in een boekdeel met keizerlijke patenten, in eene openlijke bibliotheek te Weenen, gevonden. De afdruk van eene veel meer volledige Latijnsche uitgave, insgelijks in groot folio formaat, werd, door zijn eigenaar, den heer F. ROLTH te Augsburg, ten gebruike aangeboden. De afdruk van nog eene Hoogduitsche uitgave, in quarto formaat, berustte in eene openlijke bibliotheek te Wolfenbüttel. De ontdekking van die stukken was van groot gewigt, omdat zij onvergelijkelijk juister opgaven inhielden, dan die PINGRÉ aan het kleine kaartje, bij LYCOSTHENES voorkomende, had kunnen ontleenen; maar de pogingen van LITTROW hadden eene nog veel belangrijker ontdekking ten gevolge. Op zijne uitnoodiging in de dagbladen, bezorgde hem de heer BETHMANN te Wolfenbüttel een boek uit de openlijke bibliotheek dier plaats, voorspellingen voor het jaar 1557 van zekeren JOACHIM HELLER bevattende, en waarin eene volstrekt onbekende,

lange reeks van waarnemingen, omtrent de komeet van het jaar 1556 is opgenomen. Die waarnemingen zijn van te grooter gewigt, daar zij eene tijdruimte van 53 dagen omvatten, terwijl die van FABRICIUS zich slechts over 11 dagen uitstrekken, en er is niet aan te twijfelen dat zij, met de overige opgaven vereenigd, eene vrij naauwkeurige bepaling van de loopbaan der komeet van het jaar 1556 zouden gedoogen. LITTROW heeft, in de maand April van dit jaar, zijne ontdekking ter kennis gebragt van de keizerlijke Akademie van Wetenschappen te Weenen, en in het verslag van hare toenmalige bijeenkomst, dat vermoedelijk nog niet is uitgegeven, zal men eene verhandeling van LITTROW aantreffen, in welke alle belangrijke opgaven, in de ontdekte stukken voorkomende, zijn overgenomen, en van welke ik, reeds voor een paar weken, door de goedheid van den verdienstelijken schrijver, eenen afdruk heb ontvangen.

Eerst nu, na de ontdekking van LITTROW, is een beslissend onderzoek, althans omtrent de loopbaan der komeet van het jaar 1556, mogelijk geworden, en dit maakt ook eene herziening wenschelijk van de loopbaan der komeet van het jaar 1264, die wel niet veel belooft, maar toch zonder redenen al te zeer verwaarloosd is. PINGRÉ zeide, dat de loopbaan dier komeet door hem vrij naauwkeurig was bepaald geworden; en dit is hem dikwijls nagezegd, maar men behoeft slechts de opgaven, van welke hij uitging, te raadplegen, om zich van het tegendeel te overtuigen. Aan de sterrewacht te Parijs wordt een handschrift van GAUBIL bewaard, in hetwelk eenige waarnemingen omtrent de komeet van het jaar 1264 voorkomen, aan Chineesche jaarboeken ontleend. PINGRÉ heeft die waarnemingen in zijne *Cométographie* vermeld, maar bij zijne bepaling van de loopbaan der komeet niet gebruikt, en men heeft nu geene redenen om zich daarover te beklagen, omdat GAUBIL de zoogenaamde maan-huizen der Chinezen met sterrebeelden had verward. EDOUARD BIOT heeft, in het jaar 1843, de fout van GAUBIL hersteld en nog onbekende Chineesche waarnemingen, omtrent de komeet van het jaar 1264, medegedeeld. Die waarnemingen waren minder ruw dan de opgaven, met welke PINGRÉ zich

behelpen moest, maar toch zijn zij tot heden ongebruikt blijven liggen. Alleenlijk heeft HIND de loopbaan, door PINGRÉ gevonden, aan eene enkele dier waarnemingen getoetst, en uit de door hem verkregene uitkomsten zoude ik voor mij hebben afgeleid, dat eene herziening van de loopbaan der komeet van het jaar 1264 volstrekt noodzakelijk was, indien men zich niet meer dan het behoeft door haar om den tuin wil laten leiden. Het is geene ligte taak, uit de nu bekende talrijke, maar gedeeltelijk zeer ruwe, gedeeltelijk tegenstrijdige, gedeeltelijk onverstaanbare opgaven, omtrent de kometen van 1264 en 1556, zoo naauwkeurig mogelijk, de loopbanen dier ligchamen af te leiden, maar ik acht het wenschelijk, dat zij worde ondernomen, hoezeer alle berekeningen, onze kometen betreffende, reeds voor lang gesloten schenen. Ik hoop dat die taak eerlang aan het observatorium te Leiden zal zijn ten uitvoer gebragt, ofschoon het daar aan alles ontbreekt, behalve alleen aan stoffe tot werkzaamheden. Voorloopig kan ik mededeelen, dat de loopbaan der komeet van het jaar 1556, door HIND bepaald, beter dan men dit zoude verwachten, aan het geheel der waarnemingen van HELLER voldoet, en dat die waarnemingen, op zich zelve, vermoedelijk geenen afbreuk zullen doen aan de waarschijnlijkheid, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam waren. Indien het nader onderzoek geene beslissende uitkomst zal opleveren, zoo zullen de waarnemingen omtrent de komeet van het jaar 1264 de schuld daarvan dragen.

Ik heb de vraag, of de komeet, wier verschijning men thans verwacht, zich al of niet als eene zeer groote zal vertoonen, tot nu toe onaangeroerd gelaten, ofschoon velen zullen wenschen haar bij voorkeur beantwoord te zien. Ik wil haar niet geheel met stilzwijgen voorbijgaan, maar ik zal mij moeten bepalen bij de enkele mededeeling van de redenen, waarom zij voor geene beantwoording vatbaar is. De kometen hebben in zich zelve zeer verschillende grootten, en de eene wordt in omvang millioenen malen door de andere overtroffen. Eene groote komeet kan zich voor ons zeer groot vertoonen, indien zij de aarde op eenen zeer korten afstand voorbijgaat, maar zij kan ook vrij klein voor ons schijnen, indien

zij op betrekkelijk groote afstanden van de aarde verwijderd blijven moet. De loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 gaan die der aarde, aan twee tegenover elkander liggende punten, op vrij korte afstanden, voorbij. Er zijn dus twee punten in de ruimte waar de komeet, die men verwacht, en de aarde elkander tot op vrij korte afstanden kunnen naderen; maar zulk eene toenadering van beide ligchamen kan natuurlijkerwijze geene plaats hebben, tenzij zij, omtrent gelijktijdig, door de punten van hare loopbanen gaan, die het naast bij elkander liggen. Gaat de komeet door een der twee punten van hare loopbaan, die het digtst bij de loopbaan der aarde zijn gelegen, dan kan de aarde zich juist in het naast daarbij liggend punt van hare loopbaan bevinden, en dan kan de afstand van de komeet tot de aarde, gelijk dit in het jaar 1556 werkelijk het geval was, minder dan een tiende deel van den afstand der aarde tot de zon bedragen. Is daarentegen de aarde op dat oogenblik aan het tegenovergesteld deel van hare loopbaan, dan zal de komeet ruim twee malen zoo ver als de zon van ons verwijderd wezen, en de beweging van beide ligchamen zal, voor en na dien tijd, eene groote toenadering onmogelijk maken. In het eerste geval zoude zelfs eene vrij kleine komeet zich groot en in het andere eene groote komeet zich klein vertoonen. De aarde moet op twee bepaalde tijden van het jaar de punten van hare loopbaan bereiken, die het digtst bij de loopbaan der komeet gelegen zijn, en het voorkomen der komeet hangt geheel van de plaatsen af, die zij zelve dan in hare loopbaan zal innemen. Wij kunnen die plaatsen voor alle willekeurige tijdstippen berekenen, zoo wij den tijd des jaars kennen, waarop de komeet door een kennelijk punt van hare loopbaan moet gaan, bij voorbeeld door het punt, dat op den kortsten afstand van de zon is verwijderd, maar die tijd is ons, met betrekking tot de komeet die verwacht wordt, volstrekt onbekend. Wij kunnen dus niet berekenen op welke afstanden die komeet, gedurende hare zigtbaarheid, van ons verwijderd zal wezen, en evenmin in welke standen met betrekking tot de zon zij zich ons vertoonen zal, die ook op haar voorkomen een' zoo grooten invloed hebben. Al wisten wij dus dat de komeet, die verwacht wordt, in zich zelve tot de zeer

groote kometen behoorde, zouden wij nog niet kunnen beslissen of zij zich groot of klein vertoonen zal, maar bovendien is hare eigenlijke grootte zeer raadselachtig, ofschoon zij, in vergelijking van de overige kometen, zekerlijk eene *groote* genoemd kan worden. Alle berigten omtrent de komeet van het jaar 1264 komen daarin overeen, dat zij eene der grootste en schitterendste kometen was, die zich ooit vertoond hebben. Zij werd maanden lang gezien, zonder opzettelijk te worden nagespoord. Naar de Chineesche jaarboeken had zij zelfs eenen staart van meer dan honderd graden lengte, zoodat die staart zich tot het toppunt des hemels kon verheffen, ook nog lang nadat het hoofd der komeet reeds was ondergegaan. Naar de alleen geloofwaardige berigten omtrent de komeet van het jaar 1556 daarentegen, moet deze tot de betrekkelijk vrij kleine behoord hebben, ofschoon de omstandigheden voor haar voorkomen ruim zoo gunstig waren als bij de komeet van het jaar 1264, en deze, ook bij haren kortsten afstand van de aarde, nog ruim zes malen verder dan die des jaars 1556 van haar verwijderd bleef. De Chineesche jaarboeken vermelden, dat de staart der komeet van het jaar 1556 niet langer werd dan drie graden, en zijne grootste lengte werd door CORNELIUS GEMMA op hoogstens vier graden aangeschreven. FABRICIUS zegt uitdrukkelijk, dat de komeet zich geenszins door grootte onderscheidde en de sterren der eerste grootte naauwelijks in helderheid overtrof. Zonder inspanning liet zij zich, in weerwil van hare nabijheid, niet langer dan een paar weken waarnemen, en blijkens de waarnemingen van FABRICIUS en HELLER werd de komeet, in de tweede helft der maand Maart, gedurende vele dagen, door het maanlicht, geheel onzigtbaar gemaakt, hetgeen niet mogelijk geweest zoude zijn, indien de komeet helder genoeg ware geweest om, zoo als die van het jaar 1264, tot de zeer groote kometen gerekend te kunnen worden. Als men bedenkt, dat het geweldig verschil tusschen het voorkomen der kometen van de jaren 1264 en 1556 zich volstrekt niet laat verklaren uit de omstandigheden waaronder zij zich vertoonden, heeft men inderdaad moeite om te gelooven, dat die twee kometen hetzelfde ligchaam geweest kunnen zijn. Men zal aanvoeren, dat dat ligchaam, gedu-

rende drie eeuwen, zoo aanmerkelijk in stoffelijke zelfstandigheid kan zijn afgenomen en zich op BESSEL beroepen, die van gevoelen was, dat alle kometen zulk eene vermindering in hare stoffelijke zelfstandigheid ondergaan. Daardoor wordt echter het raadsel volstrekt niet opgelost, want de eenige komeet, die lang genoeg is waargenomen om een oordeel over die vermeende afneming toe te laten, is de komeet van HALLEY, en deze heeft, althans in het tijdvak tusschen de jaren 1456 en 1835, niets merkbaars van hare stoffelijke zelfstandigheid verloren, zoo als dit, naar ik vermeen, in vroegere jaren door mij volkomen bewezen is.

Men zoude omtrent de komeet, wier verschijning wordt te gemoet gezien, nog menige vraag kunnen opwerpen, die hier onbeantwoord is gebleven; maar elke komeet is eene onuitputtelijke bron van vragen, die voor geene beantwoording vatbaar zijn, en ik vermeen niets te hebben voorbijgezien, waaromtrent de wetenschap eenige uitkomst kan geven. Ik was reeds verpligt de enge grenzen eenigermate te overschrijden, die eene bijdrage voor het *Album der Natuur* zijn toegewezen, maar al had eene geheel onbeperkte ruimte ter mijner beschikking gestaan, zoo zoude ik toch geene neiging hebben gevoeld, om een verslag te geven van de talrijke berigten, omtrent het voorkomen en de schijnbare beweging der kometen van de jaren 1264 en 1556, die in vele boekwerken worden aangetroffen, wier titels reeds door PINGRÉ waren bijeengebragt. Zulk een verslag zoude, naar mijner meening, voor de lezers van het *Album der Natuur* geene waarde bezitten, en terwijl in vroegeren tijd geene komeet verscheen, die niet aanleiding tot dwaze meeningen omtrent haren oorsprong en hare beteekenis gaf, acht ik het ook van weinig belang de dwaasheden op te sommen, van welke meer bepaaldelijk onze kometen getuigen. Ééne bijzonderheid komt mij echter te merkwaardig voor, om haar met stilzwijgen voorbij te gaan, en deze is de angst voor de komeet van het jaar 1556, die MELANCHTON, in vele zijner brieven en andere geschriften, heeft aan den dag gelegd. MELANCHTON heeft het met die komeet zoo druk gehad, dat zij daardoor zelfs bij velen den naam van komeet van MELANCHTON heeft verkregen. Eigenlijke waarnemingen omtrent

haar heeft hij niet nagelaten, maar des te meer angstkreten over de straffen van den Hemel, die zij was komen aankondigen en die hem te meer dreigend toeschenen, daar kort te voren een zamenstand der planeten Mars en Saturnus had plaats gegrepen. In onderscheidene zijner brieven maakt MELANCHTON de opmerking, dat de staart der komeet naar de Nederlanden was gerigt, en dat zij daarom, meer in het bijzonder, den Heer der Nederlanden, Keizer KAREL V bedreigde, wiens vader PHILIPPUS insgelijks in den zamenstand der planeten Mars en Saturnus en de verschijning eener komeet, de voorteekenen van zijnen dood had gevonden. Ook Keizer KAREL V zelf dacht, even als MELANCHTON, dat de komeet van het jaar 1556 hem betrof. Onderscheidene geschiedschrijvers vermelden, dat de Keizer, na den ongelukkigen afloop zijner oorlogen in het jaar te voren, de verschijning dier komeet als een voorteeken van zijnen dood beschouwde, en dat hoofdzakelijk de angst voor haar hem bewogen heeft, om, terwijl hij het beheer van Spanje en de Nederlanden reeds aan zijnen zoon PHILIPS had afgestaan, de keizerlijke kroon op het hoofd van zijnen broeder FERDINAND te plaatsen, en zich in een klooster voor te bereiden tot den dood, dien hem de komeet voorspelde.

Wij Nederlanders hebben alzoo nog eene oude betrekking op de komeet, wier verschijning men thans verwacht. Die betrekking is veredeld en vergroot, door den verdienstelijken arbeid, dien de Heer BOMME omtrent haar heeft ondernomen. Zij zal, zoo ik hoop, eerlang nog meer vergroot en veredeld worden, door een doelmatig gebruik van de bescheiden, die LITTROW eerst zeer onlangs heeft aan het licht gebragt, en als de komeet werkelijk zal verschijnen, dan moge de bloei der sterrekunde in ons vaderland zich op eene dubbele wijze openbaren, in de ontvangst, die haar niet slechts aan den ouden zetel der sterrekunde te Leiden, maar ook aan zijnen afstammeling, den nieuwen zetel te Utrecht, ten deele komen zal.

21 Augustus 1856.

OVER
WALVISCHACHTIGE DIEREN
IN 'T ALGEMEEN EN DOLFIJNEN IN HET BIJZONDER.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Bij vele oude schrijvers, wien slechts een gering gedeelte van den aardbol bekend was, heerschte de meening, dat de landstreken onder den evenaar tot aan de keerkringen zoo warm waren, dat er niets leven noch groeijen kon. Door dien heeten en als verzengden gordel was een scheidsmuur gesteld tusschen de gematigde gewesten van het noordelijk en zuidelijk halfrond, die de eenige bewoonbare deelen van onzen aardbol zouden zijn; want naar de polen toe was weder een uitgestrekt gebied van onvruchtbaarheid en dood, terwijl de koude alle ontwikkeling van leven verhinderde, den grond met nimmer smeltende sneeuw bedekte en de wateren tot steenhard ijs verstijfde. Hoe weinig intusschen die voorstellingen der Ouden met den waren aard der zaak overeenstemmen, hebben de ontdekkingen der vier laatste eeuwen overtuigend bewezen. Wij zien, dat het leven over bijkans den geheelen aardbol verspreid, dat het vooral in de keerkringslanden in rijke verscheidenheid van vormen krachtig ontwikkeld is. De polen te bereiken, is aan de stoutmoedige zeevaarders nog niet gelukt, maar evenwel is men in het noorderhalfrond enkele malen tot minder dan tien graden afstands daarvan doorgedrongen. Merkwaardig en verrassend is hetgeen men van de dierenwereld in de poolstreken opmerkt. Wel ver van uitgestorven te zijn, vertoont zij in de zee eenen grooten overvloed van enkele soorten en een' rijkdom van vormen, en onder deze de reusachtigste, bij

welke de grootste landdieren, de olifanten, de rhinocerossen en het nijlpaard bijkans klein moeten genoemd worden.

Onze lezers zullen begrijpen, dat wij de walvisschen bedoelen. De natuurlijke geschiedenis dezer dieren is een veel te uitgestrekt onderwerp om in eenige weinige bladzijden eenigermate bevredigend behandeld te worden, maar het is evenwel te vermoeden, dat vele lezers van het *Album der Natuur* gaarne eenige oogenblikken hunne aandacht zullen willen toewijden aan eene groep van dieren, waaronder vele soorten zijn, die herhaalde malen aan onze kusten stranden. De walvischvangst daarenboven, welke in de zeventiende en tot in het begin der achttiende eeuw door onze voorouders met ongewonen ijver, onvermoeide volharding en groote winsten werd uitgeoefend, moet onze belangstelling in het genoemde onderwerp verhoogen.

Dat de walvisschen, hoewel in uitwendige gedaante met visschen overeenkomende, echter tot eene andere klasse van het dierenrijk behooren, zal wel aan de meeste onzer lezers bekend zijn. Het verblijf in het water deelen vele dieren met de visschen, zonder nog in bewerktuiging met hen overeen te stemmen. Zoo is ook het maaksel der walvisschen van dat der ware visschen zeer onderscheiden. Reeds ARISTOTELES, wiens boeken over de natuurlijke geschiedenis der dieren zoo vele blijken dragen van grondige, veelomvattende waarneming, vermeldt uitdrukkelijk het aanwezig zijn van longen bij de walvischachtige dieren. De ademhaling der visschen geschiedt door kieuwen, die achter of onder den kop aan beenige of kraakbeenige bogen bevestigd zijn, en gewoonlijk uit eene menigte fijne plaatjes bestaan, welke, even als de tanden van een kam naast elkander liggen, en waarover zich talrijke bloedvaten verspreiden. Deze plaatjes worden door het water bespoeld, waarin zich de visschen ophouden. Bij de walvisschen daarentegen vindt men binnen in de borstholte twee, uit vele pijpjes zamengestelde longen; deze pijpjes zijn takken van twee grootere buizen, die naar voren toe, uit eene enkele buis ontspringen, welke de luchtpijp genoemd wordt, en die langs de keel onder den slokdarm loopt. Gewervelde dieren, die longen bezitten, kunnen daarmede alleen in de lucht ademhalen; de walvisschen dus, hoezeer zij in het water leven, even als de visschen, ademen

nogtans het water zelf niet in, gelijk deze doen; zij moeten daarentegen tot de oppervlakte van het water komen, om de dampkringslucht in te ademen. Dat de walvischachtige dieren levende jongen voortbrengen, die zij zogen, was mede aan de Ouden niet onbekend. De vereeniging dier twee kenmerken, de ademhaling door longen en het voortbrengen van levende jongen, treffen wij bij die klasse van dieren aan, welke van de laatstvermelde bijzonderheid den naam van *zoogdieren* ontleenen.

Het geheele inwendig maaksel der walvisschen bevestigt deze stelling, dat zij tot de klasse der zoogdieren moeten gebragt worden. Het zoude evenwel aan den aard van dit tijdschrift weinig beantwoorden, zoo wij ons in een ontleedkundig betoog inlieten om de overeenkomst van walvisschen met zoogdieren in het licht te stellen. Slechts ééne enkele opmerking mogen wij niet onvermeld laten; het is deze, dat de walvisschen warm bloed bezitten, terwijl de visschen koudbloedige dieren zijn. Warmbloedige dieren zijn, behalve de vogels, alleen de zoogdieren. De inwendige deelen des ligchaams en het bloed hebben bij de warmbloedige dieren in den gewonen toestand van het gezonde leven eene temperatuur, die slechts aan zeer geringe verandering onderhevig is, en van die der omgevende lucht of van het water, waarin zij zich ophouden, niet afhangt. Zoo is het ook met het menschelijk ligchaam gesteld, waar deze temperatuur tusschen 36 en 37° op de schaal van CELSIUS, of bijkans 97 of 98° op de, bij ons meer algemeen gebruikelijke schaal van FAHRENHEIT bedraagt. Niettegenstaande hun verblijf in koude streken, hebben de walvisschen, omgeven van drijvend ijs, over 't geheel eene zeer hooge temperatuur. Hoe onafhankelijk de dierlijke warmte der zoogdieren van de temperatuur der omgevende middenstof is, blijkt in het algemeen ook daaruit, dat vele, in de warmste gewesten van onzen aardbol levende soorten eenen geringeren graad van bloedwarmte hebben, dan zoogdieren der koudste landen, dan bijv. de isatis of poolvos, de ijsbeer enz. [1]).

[1]) Vergelijkende opgaven van de dierlijke warmte bij onderscheidene zoogdieren verzamelde F. TIEDEMANN in eene tafel, welke men vindt in zijne *Physiologie des Menschen*, I. 1830 S. 455—459.

In één opzigt nogtans wijken de walvischachtige dieren van al de overige zoogdieren af. De overige zoogdieren zijn viervoetige dieren; bij de walvisschen en al de daarmede in ééne orde verbonden zwemmende zoogdieren, de dolfijnen enz., ontbreken de achterste ledematen geheel, en zijn de voorste tot vinnen vervormd, waarin de vingers verborgen zijn, die uitwendig volstrekt niet onderscheiden kunnen worden. Dit gemis van achterste ledematen merkt men ook op bij den Dugong en den Lamantijn of Zeekoe, welke daarom met de walvischachtige dieren in de rangschikking vereenigd worden. Bij den Walrus en bij de Zeerobben vindt men daarentegen vier ledematen, en deze dieren moeten derhalve niet tot de walvischachtige dieren gerekend worden.

Wij kunnen thans, na het voorafgaande, in weinige trekken opgeven, door welke bijzonderheden de walvischachtige dieren zich onderscheiden. Zij zijn dieren met een inwendig geraamte, of, gelijk men in de wetenschappelijke taal der natuurlijke geschiedenis gewoon is te spreken, zij behooren tot de groep der *gewervelde dieren*, eene uitgestrekte, veelomvattende groep, die de visschen, de kruipende dieren, de vogels en zoogdieren omvat. Door het voortbrengen van levende jongen, door de ademhaling met longen en het warme bloed moeten zij onder de zoogdieren gesteld worden; en in deze klasse vormen zij eene eigene orde, die door het gemis van achterste ledematen onderscheiden is, terwijl al de overige zoogdieren vier pooten bezitten.

De gedaante der walvischachtige dieren is naar den vorm der visschen ingerigt. Zij hebben eenen dikken en krachtigen staart, die met eene breede vin eindigt, welke niet loodregt geplaatst is, zoo als de staartvin der visschen, maar die zich in de breedte waterpas uitspreidt. Hierdoor zijn deze dieren in staat zich schielijk naar omhoog te heffen, om aan de oppervlakte der zee lucht te kunnen scheppen. Terwijl de gelijkvormigheid met visschen zich slechts tot de uitwendige gedaante bepaalt, ontbreekt ook bij de walvisschen eene zwemblaas, die bij vele visschen aanwezig en tegen de ruggegraat gelegen is, en die eene vermindering van het soortelijk gewigt dezer dieren moet veroorzaken. De kop, die bij vele dezer dieren zeer groot is,

gaat zonder afgescheiden hals in den romp over. De meeste soorten van walvisschen en dolfijnen hebben eene vin op den rug, die echter, even min als de staartvin, inwendig door beenderen gesteund wordt. De borstvinnen alleen bevatten inwendig beenderen; zij worden gevormd door vijf of bij sommige door slechts vier vingers, welke uit kootjes bestaan, die bij vele soorten alleen in hun midden verbeenen, maar aan de uiteinden kraakbeenig blijven; twee van deze vingers zijn zeer verlengd, en hebben een grooter aantal geledingen, dan bij de overige zoogdieren voorkomt, waar, gelijk bekend is, drie vingerkootjes worden aangetroffen. Deze lange hand wordt door korte voorarmbeenderen en een eveneens zeer kort armbeen gedragen.



Fig. 1. Beenderen van de borstvin van den gewonen Dolfijn (*Delphinus Delphis.*)

Wij moeten nog op de bijzonderheid van de hooge dierlijke warmte der walvischachtige dieren terug komen. Daarbij doen zich twee hoofdpunten voor, op welke wij moeten opmerkzaam maken. Vooreerst komt de groote rijkdom aan bloed in aanmerking. De warmte van het dierlijk ligchaam hangt af van de warmte van het bloed; elk deel is warm naarmate het bloed ontvangt, want niet alle deelen van een dier hebben dezelfde dierlijke warmte; en in de minder bloedrijke deelen is de dierlijke warmte grootendeels ontleend aan die, welke de omliggende, met meer bloed doortrokken deelen hun mededeelen. Nu is wel eene juiste schatting van de hoeveelheid bloed bij de dieren aan groote moeijelijkheden onderhevig, en het kan ons niet verwonderen, dat wij daarvan geene naauwkeurige opgaven bezitten bij de walvischachtige dieren, daar zelfs de schatting der gemiddelde bloedmassa in het menschelijk ligchaam bij de schrijvers over de physiologie zeer uiteenloopt. Maar daarin komen toch alle schrijvers, die walvischachtige dieren, in verschen toestand of onmiddellijk na den dood, onderzochten, met elkander overeen, dat deze

dieren buitengewoon volbloedig zijn. Wanneer een walvisch door verscheiden harpoenen gewond is, wordt de zee over eene aanmerkelijke uitgestrektheid in de rondte door groote bloedstroomen, die uit de wonden worden uitgegoten, rood geverfd [1]). De bloedvaten zijn bij deze dieren, niet alleen absoluut, maar ook in verhouding tot het kolossale ligchaam, van eene ongewone ruimte. Bij een' vinvisch, dien ESCHRICHT aan de kust bij de noordwestelijke spits van Seeland onderzocht, vond hij de groote slagader en de longslagader beiden bij haren oorsprong zoo ruim, dat een volwassen mensch er door heen had kunnen kruipen [2]). Rondom de wervels en de ribben vormen de slagaderen zoo dikke bundels van zamengekronkelde takken, dat deze beenderen daarin als begraven liggen. Groote netten van bloedvaten, die zich eerst in takken verdeelen en vervolgens weder in ruimer stammen vereenigen, komen op verschillende plaatsen van het ligchaam voor [3]).

Het tweede hoofdpunt, waarop wij onze aandacht moeten vestigen, is de wijze, waarop de bewerktuiging der walvisschen voor het behoud der dierlijke warmte is ingerigt.

Hier komt in de eerste plaats eene dikke laag vet in aanmerking, welke met de huid innig verbonden is. Dit spek, dat de traan levert, is bij den groenlandschen walvisch acht of tien duim, en op sommige plaatsen van het ligchaam tot twintig duim dik [4]). Vet is, gelijk men weet, een slechte geleider voor de warmte, en door deze omhulling zijn dus de walvischachtige dieren tegen het verlies van hunne hooge temperatuur, of, zoo als men gewoon is zich uit te drukken, tegen de koude, op eene uitnemende wijze beschut.

---

1) Zoo getuigt SCORESBY, die zijn verwonderlijk werk schreef na zeventien reizen ter Groenlandsche walvischvangst. *Account on the arctic regions*. Edinburgh 1820 8⁰. II p. 248.

2) ESCHRICHT, in eene bijdrage over de noordsche walvisschen, voorgelezen op de Vergadering der Skandinavische natuur-onderzoekers te Stokholm, in Julij 1842.

3) De beroemde VON BAER heeft deze dusgenoemde wondernetten bij den bruinvisch nagegaan, en die, welke door de aderen in den buik gevormd worden, in eene schoone afbeelding voorgesteld in het XVII deel der nieuwe Verhandelingen van de *Acad. Caesarea Leopoldino-Carolina*.

4) SCORESBY in het aangeh. werk I. p. 460. Ook bij de zeehonden ligt eene dikke vetlaag over de huid.

Maar letten wij nog op eene tweede bijzonderheid. Het is de uitwendige vorm des ligchaams, die, bij eene groote massa, eene geringe oppervlakte aanbiedt. Hoe grooter toch de oppervlakte is, die eene zekere hoeveelheid stof begrenst, des te schielijker zal hare temperatuur met die der omgevende stof overeenkomen. Wanneer wij eene hoeveelheid heete vloeistof schielijk wenschen te doen afkoelen, dan spreiden wij haar uit, zoodat zij meer punten van aanraking met de verkoelende lucht heeft. Heet water koelt veel schielijker af op een' vlakken schotel, dan in een vat, dat slechts eene geringe opening heeft. Daar een rond ligchaam, bij gelijke hoeveelheid stof of massa, eene geringer oppervlakte aanbiedt, dan een, dat kantig of met vele uitsteeksels voorzien is, zoo ziet men, dat de ronde en gelijkmatige vorm der walvischachtige dieren in dit opzigt voordeelig wezen moet tot het bewaren der dierlijke warmte. Behalve eene, niet altijd aanwezige en zelden aanmerkelijke rugvin, hebben zij slechts de staartvin en de twee borstvinnen, als aanhangsels van het aan alle zijden afgerond en eenvoudig gevormd ligchaam. Al deze dieren missen uitwendige ooren; de opening van den gehoorweg is zeer eng, en wordt slechts, na naauwkeurig zoeken, ontdekt. De kop gaat ongevoelig, zonder eenige kanten of bogten, in den, langzaam in omvang toenemenden romp over, en deze wordt wederom trapsgewijze smaller, om in den kegelvormigen staart te eindigen.

Wij hebben reeds gezegd, dat de Zeekoe of Lamantijn en de Dugong met de walvisschen in het gemis van achterste ledematen overeenstemmen. Men rekent deze dieren daarom ook tot de wal-

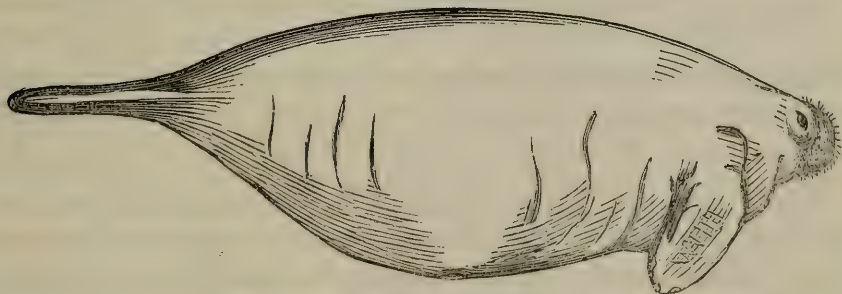


Fig. 2. *Manatus latirostris* HARLAN.
(naar eene afb. van W. VROLIK's ontleedkundige beschrijving, in de Bijdragen uitgegeven door het dierkundig genootschap *Natura Artis Magistra* te Amsterdam).

vischachtigen, hoezeer zij in vele opzigten eene op zich zelve staande groep uitmaken. Van het geslacht der Lamantijns kent men twee soorten, die aan de kusten van Amerika leven, en eene die aan de westkust van Afrika onder de keerkringen voorkomt.

Zeer gelijk aan dit geslacht is de Dugong der Maleijers, die zich in den Indischen Oceaan en ook in de Roode Zee ophoudt. Deze dieren hebben achter in de kaken kiezen met platte kroonen. De huid is, vooral in jeugdigen leeftijd, met eenige verspreid staande haren bedekt. De neusgaten liggen vóór aan den kop, gelijk bij de zeehonden. Deze dieren bereiken wel eene aanzienlijke grootte van tien tot vijftien voet of zelfs daarboven, maar zijn echter geenszins in dit opzigt met vele walvisschen te vergelijken, die meer dan zestig of zeventig voet lang worden. Zij voeden zich met zee-wier, en worden daarom kruidetende cetaceën genoemd.

De eigenlijke walvischachtige dieren leven daarentegen altijd van dierlijk voedsel, vele van zee-slakken, van inktvisschen, van schaaldieren en van visschen. Zij hebben nooit kiezen, maar of in het geheel geene, of kegelvormige tanden, die achter in de kaken dezelfde gedaante hebben als voor in den mond. Hunne neusgaten liggen boven op den kop, en vormen daar een dusgenoemd spuitgat, waardoor deze dieren ademen of blazen, 't geen zigtbaar is door den waterdamp, die, vooral in koudere gewesten, zich als een stofregen boven den kop vertoont. Men heeft gemeend, dat uit deze gaten een straal van water als een fontein of springbron opsteeg, maar de ervarenste reizigers weêrspreken deze, vroeger gewone meening, en nopen ons haar als eene ongegronde dwaling te beschouwen.

Onder deze eigenlijke walvisschen, vleeschetende — of liever van dierlijk voedsel levende Cetaceën, — behooren de *Dolfijnen*, wier beschouwing ons thans verder zal bezig houden. Misschien dat wij later een opstel over de overige geslachten der walvisschen laten volgen.

De soorten, die tot de vleesch-etende of eigenlijk genoemde walvischachtige dieren behooren, kunnen volgens LINNAEUS tot de vier volgende hoofdgeslachten gebragt worden: *Balaena*, *Physeter*, *Monodon* en *Delphinus*. Bij de twee eerst genoemde geslachten is de kop van eene buitengewone grootte, en bedraagt somtijds het derde, maar

meestal ten minste het vierde gedeelte van de lengte van het geheele dier. Bij *Monodon* (den *narwal*) en bij de dolfijnen is de kop kleiner, en maakt slechts het zevende gedeelte van de geheele lengte des ligchaams uit. De twee neusopeningen komen in een enkel spuitgat boven op den kop te zamen, dat gewoonlijk dwars geplaatst is. De narwal, die met de dolfijnen zeer verwant is, onderscheidt zich voornamelijk door twee groote hoektanden in de bovenkaak [1]), die echter bij het vrouwelijke dier meestal in den schedel verborgen blijven, terwijl bij het mannelijke dier die van den linkerkant ver buiten den mond uitgroeit, in de gedaante van eenen langen, puntigen, regten hoorn, die waterpas vooruit steekt en met eene spiraalgroef op zijne oppervlakte geteekend is. Deze tand kan somtijds tien voet lang zijn. Oudtijds schreef men bijzondere geneeskrachten toe aan den fijngeraspten slagtand van den narwal. Het poeder daarvan werd als tegengif en als geneesmiddel in pestziekten gebezigd. Veel zal tot deze vermeende geneeskracht het gevoelen hebben bijgedragen, dat de tand niet anders was, dan de hoorn van een nog altijd ongevonden dier, den *eenhoorn*, 't geen in de mythologie der natuurlijke geschiedenis zulk eene voorname rol heeft gespeeld. Aan dat fabelachtig dier is het toe te schrijven, dat de Narwal ook wel *eenhoornvisch* is genoemd; maar, terwijl de eenhoorn een landdier zou zijn van de warme aardstreken, is daarentegen deze eenhoornvisch een bewoner van de IJszee.

Bij de dolfijnen komen er in beide kaken tanden, gemeenlijk kegelvormige tanden voor, wier aantal echter in de verschillende soorten zeer verschilt. Zij laten tusschenruimten tusschen zich over, en wel zoo, dat de tand van eene der kaken aan de, daar boven of onder liggende, ledige ruimte tusschen twee tanden beantwoordt. In ééne soort blijven de tanden, waarvan vier of twee grootere vóór

---

[1]) Volgens de opgaven van vroegere schrijvers zou men ligt in twijfel kunnen komen, of deze tanden als snij- dan wel als hoektanden moesten beschouwd worden. Deze onzekerheid is weggenomen door het onderzoek van Prof. C. MULDER, die een uitvoerig en belangrijk vertoog *over de tanden van den Narwal* geleverd heeft in het *Tijdschr. voor natuurl. geschiedenis en physiologie* II. 1835 bl. 65—109; zie vooral bl. 96 en 101.

in de onderkaak liggen, in het tandvleesch verborgen. De *tandelooze dolfijn* (*Delphinus edentulus*), gelijk SCHREBER deze soort noemde, wordt door vele schrijvers als een afzonderlijk dierengeslacht beschouwd, hoezeer daartoe geene genoegzame gronden zijn [1]). Deze soort heeft den algemeenen vorm der dolfijnen, maar bereikt eene zeer aanzienlijke grootte, van 22 voet en daarboven. Terwijl zij in de Noordzee leeft, is zij ook enkele malen aan de kusten van Groot-Brittanje en van ons vaderland op het strand geraakt. Zulks was in Julij van 1846 het geval; de toen bij Zandvoort op het strand gehaalde *Hyperoodon* was meer dan 24 Rh. voet lang. Door de directeuren van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen werd het dier aangekocht, en door den Amsterdamschen Hoogleeraar W. VROLIK ontleedkundig onderzocht [2]). Wij geven hier eene afbeelding van den uiterlijken vorm van dit dier, naar die, welke VROLIK bekend maakte, gevolgd.

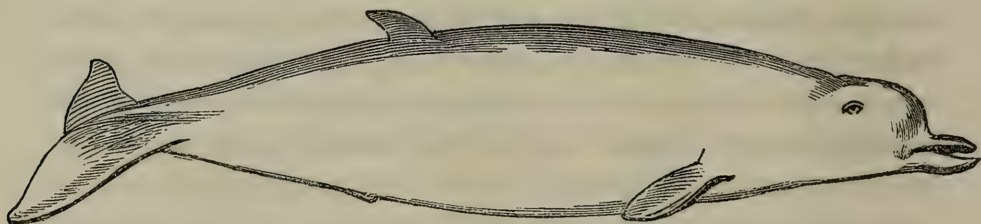


Fig. 3. *Delphinus edentulus* SCHREB., *Hyperoodon butskopf* LACEP.

Op de eilandgroep van Färoë, waar deze soort *Dögling* wordt genoemd, maken de inwoners vooral om de traan jagt op dit dier; de traan, die het rijkelijk oplevert, is uitmuntend om in de lamp te branden. Het voedsel van deze groote soort bestaat vooral uit inktvisschen of zeekatten, en bepaaldelijk van het geslacht *Loligo*, 't geen bij nederlandsche schrijvers dat der Spaansche zeekatten wordt genoemd. Deze weekdieren hebben groote hoornachtige kaken, niet ongelijk aan den snavel der papegaaijen. Bij het door VROLIK on-

1) *Hyperoodon* van LACÉPÈDE, *Uranodon* van ILLIGER. ESCHRICHT noemde dit geslacht onlangs *Chænodelphinus*.

2) De uitkomsten dezer onderzoekingen, met vele afbeeldingen opgehelderd, zijn vervat in het Vde deel der tweede verzameling van *Natuurkundige Verhandelingen* der gemelde Maatschappij (Haarlem 1848 4°.)

derzochte voorwerp van *Hyperoodon* werden er tallooze bekken dezer dieren, als onverteerde overblijfsels van het voedsel, in de maag en het voorste gedeelte der darmbuis aangetroffen. Dikwerf waren er vijf of zes in elkander geschoven, even als vingerhoeden, welke opeenhooping door de zamentrekkingen der darmbuis gedurende de spijsvertering moet veroorzaakt zijn.

Eene zeer gelijke soort is de kleinvinnige Dolfijn (*Delphinus micropterus* van CUVIER), aldus genoemd om de kleinheid der rugvin. Zeer weinig is tot nog toe van deze soort bekend, die zeldzaam aan de kusten van de Noordzee schijnt te komen. Het eerste voorwerp van deze, voor de wetenschap toen nieuw geachte, soort geraakte in 1825 op de kust van Frankrijk bij Havre, en werd door BLAINVILLE en CUVIER beschreven. Een tweede voorwerp van deze soort kwam tien jaren later op de Belgische kust, ten westen van de haven van Ostende [1]). Het was omstreeks elf voet lang, terwijl het eerste voorwerp eene lengte van vijftien voet had. Behalve door een minder bollen kop en langeren, meer spitsen snuit, schijnt zich deze soort ook door eene lichtere kleur van den *Hyperoodon* te onderscheiden, die glinsterend zwart is, gelijk vele andere dolfijnen, wier kleur met die van gesmeerde laarzen niet ten onregte vergeleken is.

Bij de overige soorten van *Dolfijnen* dragen beide kaken tanden; gewoonlijk vertoont zich het spuitgat boven op den kop als eene dwars geplaatste spleet, van eenigzins halfmaanvormige gedaante, met de holle zijde naar voren gekeerd (fig. 4, *a*) even gelijk zulks ook bij *Hyperoodon* wordt opgemerkt.



Fig. 4.

Slechts bij eene enkele soort is tot nog toe hierin eene uitzondering waargenomen, waar het spuitgat eene langwerpige opening voorstelt; wij zullen op deze soort aan het slot van ons opstel nader terugkomen.

---

1) Dit voorwerp werd beschreven en afgebeeld door B. C. DUMORTIER in het XIIde deel der *Mémoires de l'Acad. royale de Bruxelles* 1839. — Dr. I. B. FISCHER heeft de opmerking gemaakt, dat deze soort reeds door SOWERBY in 1806 beschreven was, naar een voorwerp, dat op de Engelsche kust was geraakt. SOWERBY noemde die soort *Delphinus bidens*. Het is de *Delphinus Sowerbyi* van DESMAREST.

Er is onder de dolfijnen een vrij aanmerkelijk verschil in de gedaante van den kop en in de grootte en, gelijk wij het reeds hebben opgemerkt, in het aantal der tanden, welk laatste kenmerk evenwel door den leeftijd aan eenige wijzigingen onderworpen is.

Het kan ons oogmerk niet zijn, en zoude ook met de strekking van het *Album der Natuur* weinig overeenkomen, wanneer wij eene lijst van al de bekende soorten met hare namen en kenmerken wilden geven. Wij vergenoegen ons met slechts enkele meest merkwaardige soorten te vermelden, vooral die, welke aan de kusten van Europa voorkomen. In de eerste plaats komt hier de eigenlijke *Dolfijn* in aanmerking, welke, in de Middellandsche Zee zich ophoudende, reeds eeuwen voor onze jaartelling bekend was, en de *Dolfijn* der Ouden kan worden genoemd. Het is deze soort, waaraan de naam van Dolfijn, die in de eerste plaats en bepaaldelijk slechts aan haar toekwam, voor de geheele groep van deze walvischachtige dieren ontleend is geworden. De kop loopt van voren in eenen smallen bek uit. Er zijn aan weêrszijden in beide kaken van veertig tot zeven- en veertig dunne, langwerpige, kegelvormige tanden, waarvan de voorste zeer klein zijn. Deze dolfijn bereikt eene lengte van acht tot tien voet.



Fig. 5. *Delphinus Delphis* L.

De snelle beweging dezer soort en haar meer sierlijke ligchaamsvorm zouden ons haar met regt in de eerste plaats doen noemen, al hadden ook de zonderlinge berigten en dikwerf fabelachtige verhalen der oude schrijvers haar niet vermaard gemaakt. Herodotus verhaalt ons, dat bij Tenaros een groot koperen beeld stond, dat een man op een dolfijn zittende voorstelde. Dit beeld zou door Arion zijn opgerigt ter gedachtenis zijner wonderdadige redding. Het verhaal dier redding zal wel aan de meeste onzer lezers bekend zijn. Arion, de beroemdste citherspeler van zijnen tijd, bevond zich

op zee om van Italië naar Korinthe terug te keeren. De bemanning van het schip, door de begeerte verlokt om zich met den schat te verrijken, dien ARION door zijne kunst verzameld had, was overeengekomen om hem over boord te werpen. ARION, den aanslag bemerkende, bood hun zijn geld aan en smeekte om lijfsbehoud, maar toen men naar hem niet wilde luisteren, verzocht hij vooraf zijn schoonste kleed te mogen aantrekken en op het dek te mogen spelen, waarna hij beloofde zich zelven te zullen ombrengen. Toen hem dit vergund was, sprong hij, na voleindigd gezang, met zijn praalgewaad omkleed en de cither in de hand houdende in zee. Een dolfijn nam den citherspeler op den rug, en bragt hem veilig aan het strand bij Tenaros, van waar hij door den Peloponnesus zich naar Korinthe begaf. Deze mythe heeft het heerschende gevoelen tot grondslag, dat de dolfijn in de klanken der toonkunst welgevallen vindt, eene meening, die, zonder dat daaruit nog tot hare waarheid iets kan worden afgeleid, niet slechts door oude, maar ook door sommige latere schrijvers wordt voorgestaan. Op vele monumenten en op penningen van Grieken en Romeinen vindt men afbeeldingen van dezen dolfijn, dikwijls beter en natuurlijker dan die, welke van nieuweren oorsprong zijn. Deze soort komt niet slechts in de Middellandsche, maar ook in de Noordzee voor, ook aan onze kusten, en in den Atlantischen Oceaan, zelfs in het zuidelijk halfrond, zoo als een in het Museum te Leiden aanwezig skelet van een bij de Kaap de Goede Hoop gevangen voorwerp aantoont. Gelijk de meeste dolfijnen, vertoont deze soort zich meest in troepen, en kenschetst zich door zijne levendigheid en snelle beweging in de golven. Zij wordt dikwerf spelende gezien bij snel zeilende schepen, schiet in alle rigtingen aan beide boorden van het schip uit het water, rigt zich op en buitelt, verdwijnt en komt weder plotseling te voorschijn. Bij deze sprongen en buitelingen valt zij somtijds op het dek. De benaming van *Springer*, die door de Noorwegers, en van *Tuimelaar* [1]),

---

[1]) Niet *tuimebaar*, gelijk LACÉPÈDE, bij gemis van de kennis onzer taal, schreef. De Noordsche schrijvers geven den naam van tuimelaar (*tumlare*) aan den bruinvisch (*Delphinus phocaena*).

die door Nederlanders aan dezen dolfijn gegeven wordt, staat met deze bewegingen in verband. In het noorden der Noordzee is deze soort zeldzamer en aan de kusten van IJsland en Groenland wordt zij nooit gezien. Aan de kusten der Sunda-eilanden leeft eene zeer gelijke soort (*Delphinus malayanus*). Nog eenige andere soorten sluiten zich als naaste verwanten aan den tuimelaar aan.

Eene grootere soort van dolfijn is *Delphinus tursio*, welke dikkere en slechts de helft zoo veel tanden heeft. Ook deze soort komt aan onze kusten voor, doch vroeger, zoo het schijnt, meermalen dan thans. Een voorwerp, dat voor ruim 30 jaren aan onze kusten strandde en in het Museum te Leiden bewaard wordt, werd door Dr. SCHLEGEL afgebeeld. [1])

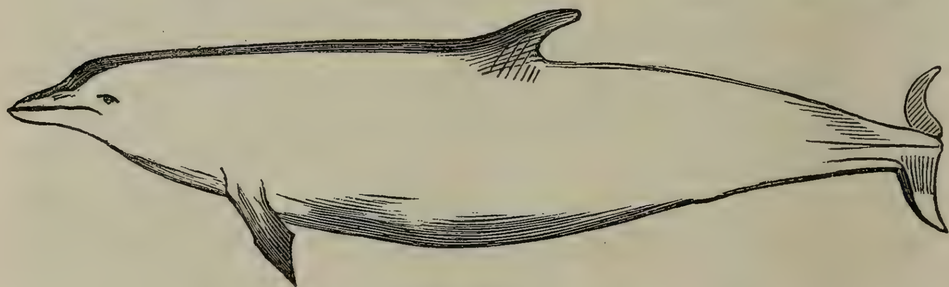


Fig. 6. *Delphinus tursio*. FABRICIUS.

Het was nagenoeg elf voet lang. Deze soort bereikt eene lengte van twaalf voet.

Nog grooter wordt de *Delphinus Orca*, die somtijds meer dan twintig, ja tot 30 voet lengte kan bereiken. In 1841 strandde daarvan een voorwerp bij *Wijk aan Zee*; van dezen, ruim 16 voet langen dolfijn gaf de reeds vroeger aangehaalde Dr. SCHLEGEL, die over de walvischachtige dieren zoo vele belangrijke bijdragen leverde, eene uitvoerige beschrijving en naauwkeurige afteekening. De tanden, elf of twaalf in getal aan beide zijden der boven- en onderkaak, zijn bijzonder dik, stomp kegelvormig. De onderzijde van het ligchaam is wit; aan weêrszijde van den kop boven de oogen is eene langwerpige witte streep. De benaming zwaardvisch, waar-

1) *Abhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie und vergl. Anatomie.* Leiden 1843, 4o I. Tab. V, fig. 1.

door men deze soort somtijds aanduidt [1]), moet volgens SCHLEGEL van de eironde borstvinnen worden afgeleid, die men met de zwaarden onzer zeilschepen vergeleken heeft. De rugvin is bijzonder hoog.

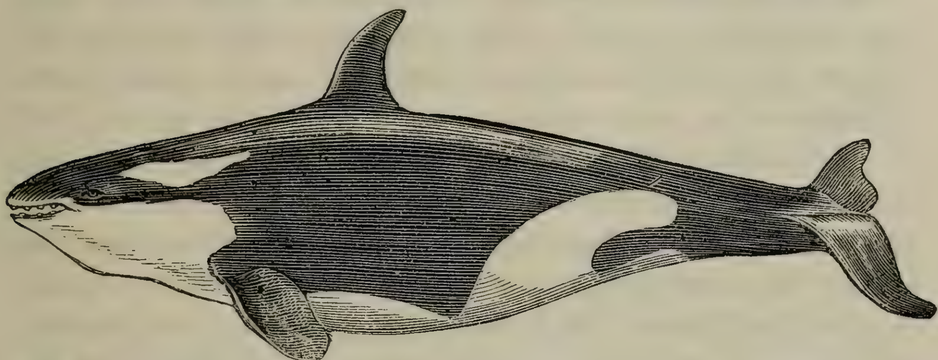


Fig. 7. *Delphinus Orca.* L. naar eene afb. van SCHLEGEL t. a. p. IItes Heft Tab. VII.

De gemeenste soort van dolfijn aan onze kusten is de bruinvisch (*Delphinus phocaena*). Bij deze soort is de kop stomp, rond en zonder snuitvormige verlenging. Er zijn van twintig tot vier- en twintig kleine tandjes aan weêrszijde, en deze zijn rolrond, aan het eind als geknopt en met platte kroonen. Deze soort bereikt zelden eene lengte van meer dan vier voet. Zij komt bij ons meermalen in de Zuiderzee en kan zelfs eenigen tijd in zoetwater leven.

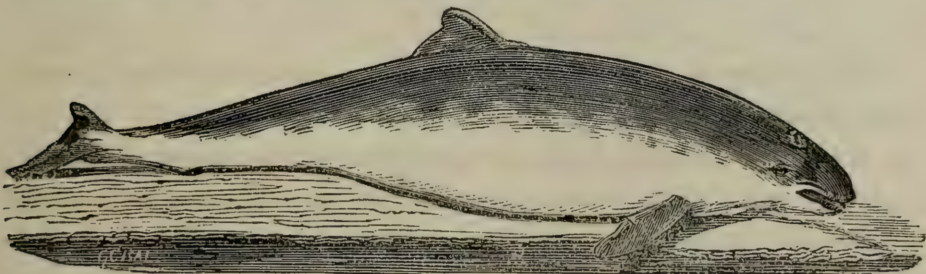


Fig. 8. *Delphinus phocaena* L.

Wij vermelden in de laatste plaats, onder de aan onze kusten waargenomen soorten, den *Delphinus globiceps* van CUVIER, eene soort, welke in de dertiende uitgaaf van het zamenstel der natuur van LINNAEUS, door GMELIN bezorgd, nog niet voorkomt, en eerst in 1812 door CUVIER onder den opgegeven naam onderscheiden

---

[1]) Anders is deze benaming meer gewoon voor een werkelijken visch, voor den *Xiphias gladius*.

werd. Wanneer wij echter de strenge regels der prioriteit op de benoemingen der diersoorten willen toepassen, dan moeten wij dezen dolfijn *Delphinus deductor* heeten, onder welken naam deze soort eenige jaren vroeger (1809) door Dr. TRAIL te Liverpool beschreven werd; andere schrijvers (JENYNS en BELL) noemen haar *Delphinus melas*, den zwarten dolfijn [1]), welke naam later ook aan eene geheel verschillende soort zonder rugvin gegeven is.

Uit de late bekendwording van dezen dolfijn zou men echter ten onregte afleiden, dat hij onder de zeldzame soorten behoorde. Integendeel, hij is eene der meest talrijke van de Noordzee en leeft in groote troepen van eenige honderden, ja somtijds van bijkans duizend bijeen. Reeds sedert eeuwen wordt hij op de Fär-eilanden [2]). gelijk ook op de kusten der Orkadische eilanden en op die van Shetland en IJsland gevangen. Aan de Noorweegsche kust is deze dolfijn meermalen voorgekomen; in het Kattegat schijnt hij tot nog toe niet te zijn waargenomen. Waarschijnlijk heeft hij in den Atlantischen Oceaan eene verdere verspreiding, en zal men hem later nog elders ontdekken. Althans het Museum te Leiden bezit een skelet dezer soort van de Japansche kusten, 't geen uit VON SIEBOLD's reis afkomstig is. Deze soort komt zeldzamer op lage breedten voor; aan de kusten van Europa althans weet ik niet, dat zij ooit meer zuidwaarts dan tot 49° N. B. is waargenomen. In het jaar 1812 namelijk kwamen er zeventig dolfijnen van deze soort aan het strand van *Paimpol*, *Côtes du Nord*. Eenige visschers van gemelde plaats zagen op den 7 Januarij van dat jaar een' troep Cetaceën in zee, en na er jagt op gemaakt en sommige gewond te hebben, dreven zij er een op de kust; door zijne kreten of zijn geloei lokte dit dier meerdere dolfijnen tot zich, die daarop met onstuimigheid naar hunnen makker zwommen en ten getale van 69 of 70 op het strand raakten. Door het schouwspel dezer dieren, door hun luid gebrul

---

1) SCORESBY, *Account on the arctic regions* I. p. 496—500.

2) De dusgenoemde *Faroë-eilanden*; deze gebruikelijke naam is echter niet veel beter, dan wanneer men eene dubbele deur *portebrisée-deur* noemt; *Färöerne*, de deensche naam, beteekent *de Fär-eilanden* (*oer*-eilanden). LYNGBYE, die in 1817 eene vangst van deze dieren aldaar bijwoonde, noemde deze soort *Delphinus grinda*.

(*leurs gémissemens bruyans* zegt CUVIER, in zijn rapport aan de natuurkundige klasse van het fransche Instituut) werd eene groote menigte van menschen naar het strand gelokt. Deze dolfijnen bleven eenigen tijd op het strand leven [1]). Bijkans gelijk zijn de omstandigheden, welke in 't begin dezes jaars aan onze kusten bij het stranden der dolfijnen, die in onze dagbladen nu eens vinvisschen, dan weder potvisschen, ook wel traanvisschen zijn genoemd, plaats vonden. Het is waarschijnlijk niemand onzer lezers onbekend, dat op den 2 April 1856 eene groote menigte Cetaceën aan de kust van het zuidelijkste gedeelte der provincie Zuid-Holland gezien is, en dat daarvan een getal van niet minder dan 61 op het eiland van Goedereede onder de gemeente *Ouddorp* op het strand zijn geraakt, waarvan enkele nog twee of drie dagen hebben geleefd. Velen, zoo als men bij gissing verhaalde, misschien wel drie- of vierhonderd, ontkwamen weder naar zee; die, welke op het strand raakten, werden gedeeltelijk door paarden verder opgetrokken. Het is mij bij onderzoek gebleken, toen ik mij ter plaatse, waar deze dieren op het strand lagen, begeven had, dat deze Cetaceën tot den *Delphinus globiceps* van CUVIER behoorden. NEILL [2]) zegt, in zijne reis naar de Orkadische eilanden en Shetland, dat deze dolfijnen in groote troepen leven, en dat zij de rigting volgen, die de voorsten van den troep kiezen, even als eene kudde schapen door de voorsten wordt geleid. Deze neiging is aan de bewoners van gemelde eilanden niet onbekend; zij maken er tot hun voordeel gebruik van; wanneer het hun gelukt de aanvoerders van den troep in eene baai te drijven, vangen zij meest altijd ook eene groote menigte van de volgzame bende. Dergelijk *esprit de corps*, wanneer ik die uitdrukking bezigen mag, is niet tot deze enkele soort van dolfijnen beperkt.

Verhalen van gelijken aard vindt men bij de Ouden: bij ARISTO-

---

[1]) *Annales du Muséum d'Hist. naturelle*, XIX, 1812. p. 1—16.

[2]) NEILL'S *Tour through some of the Islands of Orkney and Shetland.* Edinburgh 1806, p. 221; volgens de aanhalingen van SCORESBY, *Account on the arct. Regions*, I. p. 496 en 498.

TELES [1]), AELIANUS [2]), PLINIUS [3]). De verhalen betreffen dolfijnen van de Middellandsche Zee, van de kusten van Klein-Azië, en dus geheel andere soorten, dan onzen *Delphinus globiceps.*

De noordsche naam dezer soort is *Grinde-hval. Grine* (deensch), *grina* (zweedsch) beteekent grijnzen, knorren. Of deze naam daarom met het nog onverklaarbaar brullen (*les mugissemens*, *les cris*, *les gémissemens bruyans* van CUVIER's rapport) in verband staat, waag ik niet te beslissen. Het is zelfs minder waarschijnlijk, wanneer, zooals Prof. NILSSON berigt [4]), de bewoners van de *Färö* door het woord *Grind* niet het afzonderlijk dier, maar eenen troep van deze dieren aanduiden. Het geluid zal wel door de ademhaling, bij den doorgang der lucht door het spuitgat veroorzaakt worden; de walvischachtige dieren hebben die veerkrachtige banden niet, waardoor aan de strotspleet bij de zoogdieren het stemgeluid wordt voortgebragt.

Eene ruwe afbeelding van zijnen *Delphinus globiceps* vond CUVIER reeds bij DUHAMEL, *Traité des pêches*, *IIe Partie*, *Xième Section*, Pl. IX fig. 1. Hij zelf gaf er eene achter zijn rapport [5]). Eene andere van TRAIL is uit NICHOLSON's *Journal*, vol. XXII gecopieerd, in het meermalen aangehaalde werk van SCORESBY [3]). Overigens is de soort gemakkelijk te herkennen aan den ronden, van voren steil naar den mond afhellenden kop, die de gedaante van

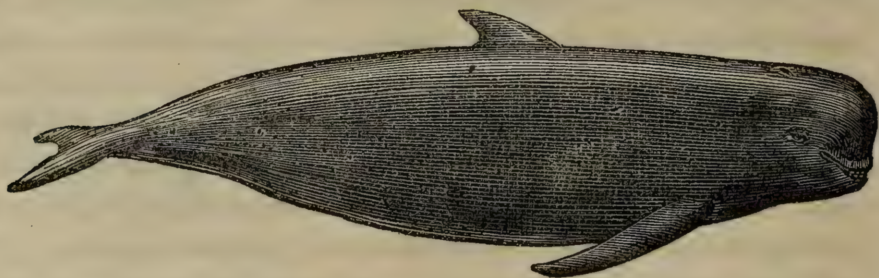


Fig. 9. *Delphinus globiceps* CUVIER.

---

1) *Hist. Animal.*, Lib. IX. cap. 74 (cap. 35 ed. SCHNEIDER)

2) *De Natura Animalium* V. cap. 6.

3) *Hist. Nat.* Lib. IX cap. 8 (uit ARISTOTELES.)

4) *Skandinavisk Fauna. Andra Upplagan.* I. Lund 1847 p. 610.

5) *Ann. du Mus.* Tome XIX. Pl. fig. 2, 3.

een helm vertoont, aan de lage rugvin en de lange, smalle, puntig uitloopende borstvinnen. Er zijn in elke kaak aan weêrszijde van 9 tot 11 kegelvormige, korte, eenigzins naar voren gekromde tanden. Bij twee voorwerpen aan het strand telde ik er elf [1]). Het dier behoort tot de grootste dolfijnen-soorten, en bereikt eene lengte van ruim twintig voet.

Door welken naam zullen wij dezen dolfijn in het nederduitsch aanduiden? Ik weet het niet. Hadden onze nieuwsbladen in plaats van al die onbeduidende namen ons slechts het getal tanden, die toch bij den geopenden mond zoo ligt te tellen waren, of den vorm van den kop beschreven, ik had ter bepaling der soort niet naar Goedereede behoeven te reizen. De benaming van *traanvisch*, in sommige nieuwsbladen gebezigd, is in der daad belagchelijk [2]), en doet ons denken, dat de natuur voor de meeste menschen is, 't geen de wetenschap, volgens SCHILLER, voor menigeen,

"*Eine tüchtige Kuh*, *die ihn mit Butter versorgt.*"

Terwijl zij voor ons is:

"*die hohe himmlische Göttin*,"

wenschen wij vurig, dat hare kennis bij ons meer worde uitgebreid, en het getal harer onderzoekers en vereerders aangroeije.

Met nog een tweetal bijzonderheden willen wij de beschouwing der dolfijnen en dit geheele opstel besluiten. Vooreerst moeten wij opmerken, dat al de door ons vermelde en de meeste door ons met stilzwijgen voorbijgegane soorten eene rugvin bezitten, maar dat er ook een drietal soorten is, zonder vin op den rug. Het is noodeloos deze soorten in eene afzonderlijke groep, een geslacht of ondergeslacht, bijéén te voegen, omdat deze afwezigheid van rugvin met geene andere kenmerken der bewerktuiging verbonden is. Als voorbeeld van zulke dolfijnsoorten zonder rugvin noemen wij slechts

---

[1]) De schedel is van voren breeder, dan bij de meeste overige soorten; van boven is het vlak der aangezigtsbeenderen eenigzins hol. CUVIER heeft opgemerkt, dat er, onder den naam van een narwal-schedel, in CAMPER's werk over de Cetaceën een tandelooze schedel van *Delphinus globiceps* is afgebeeld.

[2]) Een man uit den beschaafden kring noemde deze Cetaceën in een gesprek zelfs *tonijnen*, maar bewees daardoor slechts, dat hij nog onkundiger in de natuurlijke geschiedenis was, dan onze berigtgevers in de nieuwsbladen.

de *beluga* (*Delphinus leucas* van PALLAS), eene groote soort van het hooge noorden, die overigens met den *Delphinus globiceps* in vorm verwant schijnt te zijn [1]).

Eene tweede bijzonderheid betreft de rigting van het spuitgat boven op den kop, die opening, waardoor de walvischachtige dieren ademhalen of blazen. Bij alle soorten, die wij vermeld hebben, ligt die opening dwars. Hetzelfde heeft ook plaats bij alle overige soorten, die wij onvermeld lieten, met uitzondering eener enkele soort, die wel verdient, dat wij er nog eenige oogenblikken bij vertoeven. Hare gedaante toch, de vorm van den kop vooral en die der borstvinnen zijn even merkwaardig als haar gewoon verblijf in rivierwater. Het is de dolfijn van den Ganges, welken wij bedoelen. Deze soort wordt ten hoogste zeven voet lang, en behoort dus tot de kleinere dolfijnen. Het spuitgat is bij dit dier eene overlangsche opening.

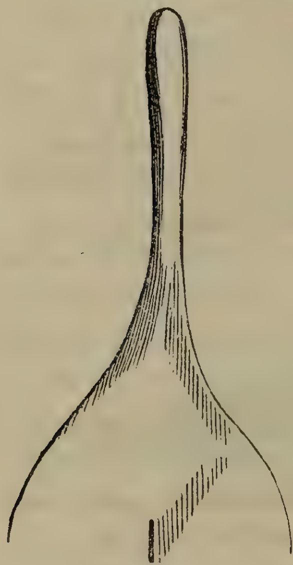


Fig. 10.

De oogen, die bij alle Dolfijnen betrekkelijk klein zijn, onttrekken zich hier bijkans aan onze opmerking, zoo dat men het dier, bij eene oppervlakkige beschouwing, voor geheel blind zou houden: zij hebben slechts een of anderhalve lijn in doorsnede. De kop is van voren tot een zijdelings zamengedrukten platten snuit verlengd (zie fig. 10 en 11), waarin talrijke spitse tanden gezien worden, die met hunne grondvlakten dwars geplaatst, of van achteren en van voren zamengedrukt zijn. De borstvinnen zijn bijkans driehoekig en met het smalle gedeelte aan het ligchaam gehecht, terwijl zij naar achteren breed uitloopen. Eene lage vin ligt achter op den rug.

---

[1]) Eene andere soort van Dolfijnen zonder rugvin, van het geslacht *Delphinapterus* van LACÉPÈDE, staat digt bij den *Delphinus Delphis*; het is de *Delphinus Peronii*; eene derde nadert tot den bruinvisch; het is *Delphinus melas* (*Faun. Japonica.*). Zie SCHLEGEL, *Abhandl. aus dem Gebiete der Zoologie* I. 1843. S. 18.

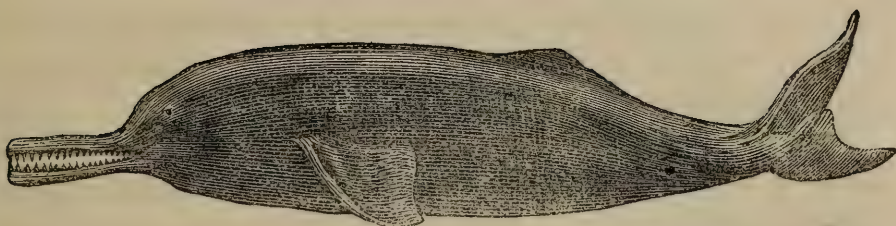


Fig. 11. *Delphinus gangeticus* van LEBECK, naar eene afbeelding in de Verhandelingen der Koninklijke Societeit van Koppenhagen, 1851.

Deze soort wordt door de Bengalen *Soesoek* genoemd; zij werd in 't begin dezer eeuw door Dr. ROXBURGH [1]) en door den zendeling LEBECK [2]) het eerst beschreven en afgebeeld.

Voor eenige jaren gaf de beroemde physioloog ESCHRICHT uit Koppenhagen, die meer dan een ander onzer tijdgenooten tot de kennis der walvischachtige dieren heeft bijgedragen, eene nieuwe beschrijving en afbeelding ook van het skelet, volgens een door REINHARDT van Calcutta medegebragt exemplaar [3]). Deze soort leeft van schaaldieren en visschen, en houdt zich niet in troepen op. De lange, met tanden gewapende snuit heeft eene merkwaardige gelijkheid met den snuit van den, eveneens in den Ganges levenden, Gavial, den krokodil van dien stroom. Onder verschillende familiën van dieren, die zich in dezelfde plaatsen ophouden, worden meermalen soortgelijke analogiën van vormen opgemerkt.

Leiden, Julij 1856.

---

1) *Asiatick Researches*, Vol. VII. Calcutta, 1801. 4° p. 170—174.

2) *Der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin neuere Schriften*, IIIter *Bd.* Berlin, 1801. 4°.

3) *Det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Femte Raekke. Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling, II. Kiöbenhavn*, 1851. 4° p. 345—387.

DE SAFFRAAN.

De *Saffraan* heet bij de Arabieren in het Heilige Land en omstreken *Zaffaran.* [1]) Het zijn de roodachtig-oranjekleurige stijltjes en stempeltjes uit het hart der bloem eener in het najaar bloeijende soort van *Crocus*, *Crocus sativus* of *Crocus autumnalis.* Zij wordt in Oostenrijk en elders in het Zuiden van Europa aangekweekt door hare bolletjes, die geplant worden in het begin of midden van Augustus, wanneer zij op het laatst van September bloeit. Na de inzameling der Saffraan zelve, hetwelk door vrouwen en kinderen met de hand uit de geheel geopende bloem gedaan wordt, begint de plant te verwelken en wordt naderhand, als ze geheel droog is, even als andere bolplanten, opgenomen en droog bewaard, om de bollen een volgend jaar in Augustus weder in den grond te leggen.

In sommige streken van Duitschland geeft men verkeerdelijk den naam van Saffraan aan de *Saffloer* (*Carthamus tinctorius*), waarvan de bloemen eene kleur geven, die wel iets op de Saffraan gelijkt; maar de Saffloer is eene geheel andere plant, behoorende onder de *Zamengestelden*, even als onze *Asters*, *Distels*, *Dahlias* enz., en is eene zaaiplant, waarvan echter de zaden in koude, vochtige zomers bij ons dikwijls niet goed tot rijpheid komen.

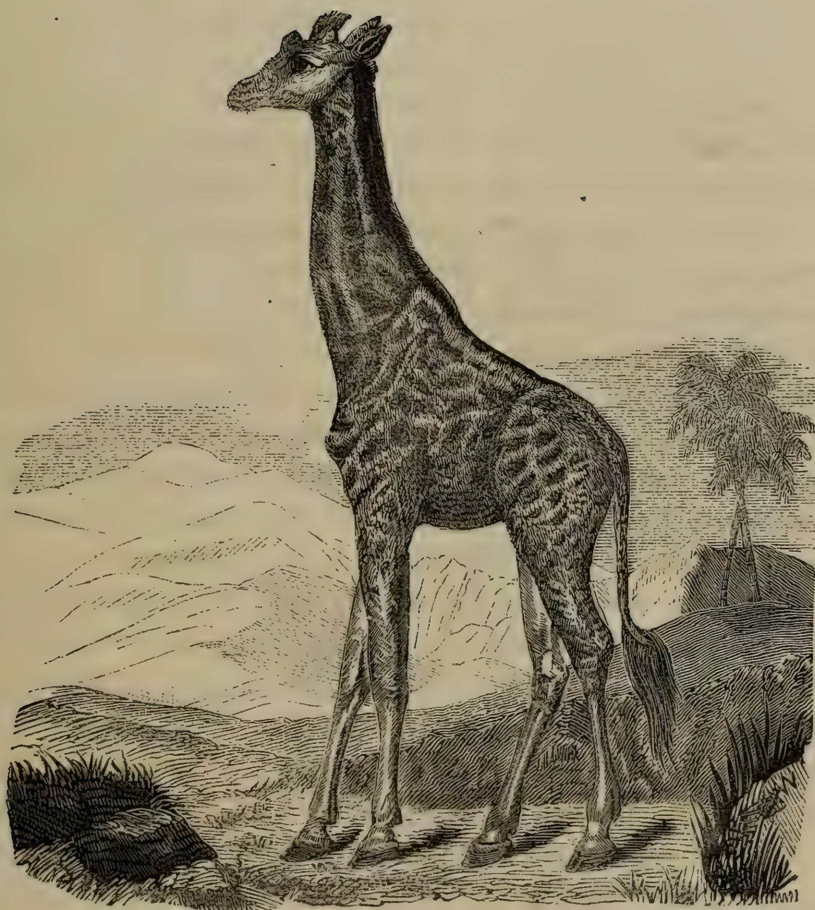
v. H.

---

[1]) Onze gewone *Tulp* heet *Tulipan* bij de Arabieren.

DE GIRAFFE.

Naar het Hoogduitsch van Dr. KARL MÜLLER.



De schoone diergaarde van het koninklijk zoölogisch genootschap *Natura Artis Magistra* is dit jaar verrijkt met niet minder dan vier giraffen, die zeker door verscheidene onder onze lezers reeds met bewondering in oogenschouw genomen zijn, en wier bezig-

tiging wij aan allen, die ze nog niet hebben gezien, en er toe in de gelegenheid zijn, ten sterkste aanraden, in de volle overtuiging dat zij zich met het opvolgen van dien raad zullen geluk wenschen. Het overnemen van het volgende korte opstel van den Duitschen Natuurkenner KARL MÜLLER kwam ons voor deze gelegenheid niet ongepast voor.

Wanneer de elkander het meest tegensprekende gedachten als in de bontste kleurenwisseling versmolten worden tot eene enkele eenheid, die ons de hoofdgedachte slechts met moeite laat erkennen, dan plegen wij te spreken van eene bizarrerie van den stijl, die in volkomene tegenstelling staat met zijn harmonisch evenwigt. Ook de Natuur kent dezen stijl, en wel in een werelddeel, dat men zelf het bizarre zoude kunnen noemen. Het is Afrika, met hare ontzaggelijke verscheidenheid van bodem en dieren, welke hare menschelijke uitdrukking vond in de bizarre geschiedenis en kunst van Egypte. De vruchtbaarste deltavormingen naast den ontzettenden dood der woestijn, de aan plantenvormen het meest rijke wouden naast de onbeschrijfelijke armoede der steppenplanten, het weelderigste dierenleven in de woestijn, de meest verscheidene vorming van den bodem naast de grootste eenvormigheid van zijne uitwendige omtrekken! Hier paard, ezel en kameel, daar scharen van gazellen en antilopen! Hier het wonderbare nijlpaard en de naauwelijks nog [?] fabelachtige, schoon dan ook welligt uitgeroeide eenhoorn, dáár de leeuw, de jakhals, de hyaena, de luipaard! Aan de zuidspits de elefant, de rhinoceros en de buffel, scharen van zebra's, quagga's en van den gnou, die wonderlijke vereeniging van paard, os en geit, en daarnaast de wonderbaarlijkste afwijkingen van den æthiopischen mensch, de meest elkander tegenovergestelde typen in één beeld! Geen wonder, zoo Afrika reeds aan de Ouden het land der fabelen en wonderen toescheen! Ja, alsof de Natuur de maat der tegenstellingen vol had willen maken, of alle in eene enkele gestalte had willen vereenigen, zoo doet zij daarbij de zonderlingste gedachte in deze zonderlinge schepping verschijnen: de Giraffe namelijk (*Camelopardalis giraffa L.*), de Zirafet, Zouraffa, Zournapa

of Zourapheta der Arabieren, de Deba der Chaldeën, de Naip der Hottentotten, de Kameelpardel der Ouden.

"De giraffe," zegt een begaafd schrijver, "is niet dat, wat zij schijnt, en schijnt niet dat, wat zij is; ook is zij dat niet, wat zij niet is, maar is alles en niets te gelijker tijd." Wat is alzoo de giraffe? De Ouden beweerden ook hier: een natuurwonder, een der zonderlingste voortbrengselen van Afrika. Daarom achtte zelfs Caesar het niet beneden zijne waardigheid, de giraffe als symbool van het onderworpene Afrika reeds 46 jaren vóór Christus te Rome in den Circus te vertoonen, en de Sultans van het Oosten vergaten haar niet ligt onder de geschenken, bestemd voor huns gelijken. Wat kan het zijn, dat de giraffe verhief tot het onderwerp van zulk eene opmerkzaamheid? De boven aangehaalde schrijver, TH. MUNDT, moge in zijne *Weltfahrten* zijne paradoxe stelling zelf ophelderen.

"Nooit," zegt hij, "heeft de Natuur op eene zoo treffende wijze belagchelijkheid en verhevenheid, schoonheid en leelijkheid in een beeld vereenigd, als in dit wonderbare schepsel, en zij heeft die eigenschappen niet bloot uitwendig bijeengevoegd, maar er werkelijk eene éénheid, een' schilderachtigen typus uit geschapen. LINNÆUS heeft de giraffe, die zich trouwens bij den eersten opslag dadelijk als een viervoetig hertachtig zoogdier voordoet, onder de klasse der herten gesteld. Maar wat is een eenvoudig hert vergeleken met het veelsoortige, veelomvattende begrip eener giraffe, die reeds door haren uitwendigen bouw alle klassifikatiën der natuuronderzoekers te schande maakt, en bij welke het gemoedelijke en geheimvolle van haren aard mede in rekening moet worden gebragt, wanneer men zeggen en beoordeelen wil, wat eene giraffe is! De kop is zeker hertachtig, maar reeds de merkwaardige kegelvormige hoornen op het harige voorhoofd, welke in haar wezen in de gansche dierenwereld op zich zelve staan, geven aan den kop der giraffe eene afwijkende gedaante. Dan ziet men ook tevens, dat zij de ooren eener koe heeft, en wanneer men hare pooten tot aan de hoeven toe beschouwt, meent men een oogenblik lang een paard te zien. Daarentegen zou men zweren een panther te zien, als men let op de witgraauwe en geelachtige grondkleur der huid. Wat echter het

wezenlijkste van de giraffe is, is haar schoone en verbazend lange hals, die eigenlijk het dier eerst tot datgene maakt, wat het is. Deze hals bezit eene veêrkrachtige bewegelijkheid en eene menigvuldigheid van uitdrukking, die de grootste verbazing moeten opwekken, en die men zijne wezenlijke bewondering niet zou kunnen ontzeggen, zoo men niet tegelijk door de dolle bizarrerie van dezen hals tot een onuitputtelijk lagchen werd genoopt."

Natuurlijk is de gestalte des diers overeenkomstig met deze bizarrerie van den bouw en der beweging van den hals. Geen wonder, wanneer nu eene dichterlijke phantasie in het majestueus verheven hoofd een aristokratischen trots, in den diep nedergebogen hals een piëtistischen demoed, in den schommelenden gang eene sierlijke pedanterie meent te zien. "De giraffe," voegen wij met BOJUMIL GOLTZ er bij, "bezit eene sierlijke pedanterie, eene symmetrische asymmetrie, eene in balans gehoudene overwigtigheid, eene harmonische wanschapenheid, eene belagchelijke grootschheid, eene imposante potsierlijkheid. De giraffe vertoont eene symboliek in de halsbewegingen, waardoor de elkander 't meest wedersprekende karakters worden uitgedrukt: trots en majesteit in de wijze waarop zij den kop draagt en op alles nederziet, eene nederige gerustheid en naïveteit, wanneer zij halmen van den grond verzamelt, een navorschenden en diplomatischen geest in de ooghoeken, wanneer zij luisterend de koe-ooren spitst en trekkende bewegingen naar de eene zijde maakt." Inderdaad drukt dit vrij wel den algemeenen indruk uit, dien de toeschouwer bij het bezien eener giraffe ontvangt; een indruk, die in het jaar 1837 geheel Parijs bezig hield en de giraffe van den plantentuin tot eene gebeurtenis van Frankrijk maakte.

Men zou meenen, dat onze beide schrijvers, als minder in de Zoölogie ervaren, eene des te grootere verbeeldingskracht bezeten moeten hebben, terwijl de een van hen de giraffe in den Parijschen plantentuin, de ander eene in Egypte bewonderd heeft. Geenszins! Ook de wezenlijke Zoöloog kan een dergelijken indruk niet van zich afweren. Dit betuigt ons de geestvolle reiziger LICHTENSTEIN. Hij was over de grenzen van het Kaapland aan de Oranje-rivier in het land der Boschmannen en Beetjuanen, als hij, door een Hottentot

opmerkzaam gemaakt, in zijne nabijheid twee lange zwanenhalzen ontwaarde. Zij behoorden aan twee giraffen, die rustig en geheel in de houding van andere dieren weidden, niet knielend, zooals men gefabeld heeft. Dadelijk begon de jagt van den hoogelijk verheugden reiziger. Weldra echter werd hij, nadat hij tot op een geweerschot gelukkig genaderd was, door de giraffen bemerkt, en ijlings vloden deze heen. "Maar dit ontvlieden," schrijft LICHTENSTEIN, "was zoo boven alle verwachting zonderling, dat ik door lagchen, verbazing en vreugde bijna de gansche jagt vergat." Ook hier waren het weêr de zonderlinge bewegingen van het dier, die de meest tegenovergestelde indrukken voortbragten.

Wat zich evenwel in de phantasie des dichters en van den mensch in 't algemeen dadelijk in symboliek verandert, wordt in het licht der wetenschap terstond tot natuurwet. Wat is het, dat die vreemde bewegingen, die ons zoo belagchelijk en bizar toeschijnen, regtvaardigt? LICHTENSTEIN beantwoordt ook deze vraag. "Bij het zonderlinge gebrek aan verhouding tusschen de hoogte van voren en van achteren, en van de geheele hoogte tot de lengte, heeft de snelle voorwaartsbeweging van het dier veel zwarigheid in." Zij verhinderen de giraffe te draven, en laten haar slechts toe bij snellen loop te galopperen, en bij het weiden rustig te stappen. Maar die galop is zoo zwaar, log en plomp, dat men gelooft de giraffe te voet te kunnen inhalen, ofschoon elke sprong het dier tot twaalf à zestien voet vooruit brengt. Om deze beweging te begrijpen, moet men zich de merkwaardige verhoudingen van het dier herinneren, Het voorwerp, dat LICHTENSTEIN mat, — hetgeen intusschen niet van de grootste was, — was van den grond tot de hoornen 13 voet 4 duim hoog, de hals zelf was iets minder dan 5 voet lang, gevolgelijk de pooten van de schoft tot de teenen ruim 8 voet. Daarentegen was het achterdeel van het kruis tot den hoef slechts 6½ voet hoog, terwijl de lengte van de borst tot het begin van den staart 7 voet bedroeg. Het is duidelijk, dat bij zulk eene ongewone verhouding der gestalte, waarbij het voorste gedeelte des diers bijna 7 voet hooger staat dan het achterste, het zwaartepunt naar voren moet vallen, en alzoo bij groote snelheid van den loop een voor-

overstooten van het dier na zich slepen moet. Deze ongelijkmatige verdeeling van het zwaartepunt kan natuurlijk dan alleen verholpen worden, wanneer het dier zijn zwanenhals naar achteren buigt en alzoo den last over het geheele ligchaam verdeelt. Nu eerst zijn de zeer slanke voorpooten bevrijd van haar overmatigen last, die ze bij eene snelle voorwaartsche beweging hinderde. "Deze beweging geschiedt," vervolgt LICHTENSTEIN, "zonder ze te buigen, en even zoo stijf zet het dier, met eene gelijktijdige beweging van den hals voorwaarts, en door de kracht der achterpooten voorwaarts gedreven, ze weêr neder op den grond. Met de vernieuwde terugbuiging van den hals volgt het naspringen der achterpooten. Zoo beweegt zich de hals met aanhoudend heen- en weêrslingeren, even als de mast van een op de golven dansend schip." Inderdaad een zonderling hobbelpaard!

Wij laten het echter rustig weiden op de okerkleurige karroo-gronden, waar juist de regenachtige lente, nevens de bloeijende Mesembryanthemums, prachtige lelieplanten en heidekruiden, duizende en weêr duizende liefelijke bloemen uit den groenen weidegrond doet ontspruiten, waar kudden van langbeenige struisvogels en van antilopen, en velerlei andere dieren van de bergen plegen af te dalen, en de giraffeboom (*Acacia giraffa* LICHTENST.) in die door den mensch schaars bezochte streken zijn gevederd, trillend loof over de giraffe uitbreidt, voor welke dit het aangenaamste voeder uitmaakt.

Inderdaad bieden deze kleine giraffekudden van vier tot tien stuks een zonderling schouwspel. Die isabelkleurige, met witte en donkere plekken afwisselende grondkleur der huid, die donker- en lichtbruine vlekken, welke, van de meest verscheidene gedaante, naar den kop toe allengs kleiner en eindelijk gestippeld worden, herinneren aan den panther. Thans begrijpen wij, waarom de Ouden de giraffe den kameelpardel noemden. Maar even als de giraffe

De snelheid des kameels aan 's panthers huid verbindt,

zoo vereenigt zij daarmede ook de kenmerken des echten herkaauwers. Deze van hoeven voorziene, ongevlekte pooten, waarvan het voorste en achterste buiggewricht eene geheel haarlooze plek bezit, die hert-

achtige kop met eironde neusgaten, de koepelvormig over de onderlip heenhangende, met sterke borstelharen bezette bovenlip, met de koeachtige, aan den wortel en de voorzijde witte, van achteren bruinachtige ooren, die kegelvormige, lichtbruine, aan de spits afgeronde en naar mate van den ouderdom des diers met zwarte borstels voorziene horens — zij geven met elkander den typus des herkaauwers te kennen. Doch ook dit niet zonder een wezenlijk onderscheid. Die hoornen zijn geheel anders gevormd dan die van andere herkaauwende dieren. Terwijl zij bij deze laatste voortzettingen der huid zijn, die rusten op een met den ouderdom grooter wordend uitsteeksel van het voorhoofdsbeen, zijn zij bij de giraffen de meer ontwikkelde voorhoofdknobbels zelve, slechts bedekt met de huid des voorhoofds. Letten wij eindelijk op de aan een paard herinnerende, tot op het midden van den rug loopende manen, op den dunnen met een' langen en zwartharigen kwast eindigenden staart, op den eigenaardigen beenigen knobbel boven den neus, die een hoorn gelijkt, op de kastanjebruine iris en den ronden oogappel, en op de vier tepels van het wijfje, dan is het uitwendige beeld van ons dier der woestijn voltooid.

Zeker een dichterlijk beeld, zonderling als het vaderland, dat het voortbrengt, en toch daarbij een beeld der zachtmoedigheid, die eene toevlugt zoekt in de diepste stilte der Natuur, in woestenijën en de naar steppen gelijkende karroo's, van Opper-Egypte tot de Kaap, en die, door zijn zamenstel van het praktische leven uitgesloten, slechts leeft voor zich en de zijnen. Doch evenals de vergiftige pijl van den Boschjesman dat verbond vaak geweldddadig verstoort, om het witste, teederste wildbraad van Afrika, en het vaste beenmerg, en de kostbare voor schoenen en waterzakken geschikte huid, en de staartharen tot het vastmaken van ijzeren of koperen armringen magtig te worden, even zoo dikwijls wordt dat verbond gestoord door den gevreesden koning der woestijn, den leeuw. Hij is het, die loert in het riet der plassen, waar gazellen en giraffen drinken. Het is hier, dat hij, gevolgd van scharen van hyæna's, de giraffe zich tot rijpaard uitkiest, zooals men er nooit een zonderlinger zag. Hij slaat zijne tanden in de spieren van den nek des diers, en zijne

geele manen waaijen over den hals van het reuzenpaard. De stofwolken der karroo vliegen achter hem heen, tot het ros aan den zoom der steppen onder zijnen maar al te vast zittenden ruiter rogchelend ter neder stort, en de tragische voorstelling besloten is, die de bizarrerie van Afrika op eene zoo schrikkelijke wijze voltooit.

Tot zoo ver de Duitsche schrijver. Er moge in het van hem overgenomene, in de schildering van den indruk, dien de giraffe op den beschouwer maakt, veel overdrevens zijn, veel dat vreemd luidt en wij ook niet gaarne tot het onze zouden willen maken, zeker is het echter, dat het eerste aanschouwen van dat dier meest bij allen een zonderlingen indruk te weeg brengt. Men mist in de uitwendige gedaante der giraffe eigenlijke sierlijkheid, zoo men de verschillende ligchaamsdeelen tegenover elkander stelt; — en toch, gelijk de Hoogleeraar VROLIK zeer juist aanmerkt, bewondert men het geheele dier en vindt men het schoon, zonder te weten waarom. Natuurlijk moet dat schoon vinden bij het gelijktijdig opmerken der onevenredigheden, die bij het maaksel der giraffe zoo in het oog loopen, ruime stof opleveren tot phantastische beschouwingen.

Misschien zullen wij in het volgende jaar de aandacht des lezers van het Album der Natuur op nieuw bij de giraffe bepalen, en dan, bij eene meer uitvoerige beschrijving van den ligchaamsbouw van dat merkwaardige dier, een overzigt geven van hetgeen men weet aangaande zijn leven en zijne gewoonten, volgens hetgeen men daarvan bij zijn vrijen en gevangen toestand heeft kunnen waarnemen.

ZUID EN NOORD.

In verband met de vergelijking der keerkringslanden en der meer gematigde luchtstreken, geplaatst in het *Album der Natuur* van 1856, bl. 139 enz., vinde het volgende uittreksel uit de reis om de wereld van den Zweedschen zeeofficier ANDERSON (Groningen, 1854 bl. 35—36) hier eene plaats. Nopens Rio Janeiro namelijk zegt hij:

Rio wordt aan alle zijden door hooge bergen ingesloten. Op de vlakten en hoogten groeijen rijke bosschen, die, op eenigen afstand. van de stad, ware stamwouden zijn. Deze wouden, die hier te lande maagdelijke (*mato-virgem*) heeten, wijl zij, nog door geen menschenhanden aangetast, zich in al de jeugdige kracht en schoonheid vertoonen, welke zij van den beginne hadden, brengen bij den wandelaar een gevoel van verbazing te weeg, dat schier overweldigend zijn zou, indien zij niet te gelijk het schoonste en liefelijkste vereenigden, dat eens menschenoog ooit of ergens zien kan. Stammen van reusachtige grootte breiden hoog in de lucht deze lichte, gene donkere looverkroonen uit, vol groote schitterende bloesems, tot welke geen menschenhand reiken kan. De takken en twijgen zijn met woekerplanten, leliën en andere gewassen overdekt. Van den eenen boom tot den anderen loopen eene tallooze menigte slingerplanten met wonderlijk gevormde stammen, die soms als kabeltouwen zaâmgedraaid, soms als degenscheden uitgehold zijn. Tusschen dit net van lianen verheffen zich hooge boschjes, met digt door elkaâr gestrengelde twijgen, zoodat de blik, die, gelijk hij in het Noorden gewend is, diep in het woud wil dringen, reeds door de naaste voorwerpen wordt opgehouden. Hier en daar breekt de zon door het digte bladerendak en strooit haar goud over de groote, met de heerlijkste kleuren prijkende bloesems. Duizenden vlinders, getooid met verwen, als slechts de verbeeldingskracht die uitdenken kan, dartelen in deze wildernis rond, lichtende kevers gonzen, en hoog boven in de boomen kwinkeleert een koor van schitterende vogels met kleine nooit rustende tongen. Wij zijn gewoon ons een

bosch als slechts uit eene enkele of toch uit weinige boomsoorten bestaande voor te stellen, met groene loverkroonen, maar met geene of althans onaanzienlijke bloesems. Hier is niet eens ruimte voor al de soorten, die opschieten, elkander wederkeerig verdringen en in duizend vormen nevens elkaâr in de rijkste verscheidenheid optreden. Op eenigen afstand gezien, speelt het hier lichte, daar donkere groen der bladeren in alle kleuren van den regenboog, een weêrschijn van de prachtigste bloesems. Men ademt eenen specerijachtigen geur in; men ziet een kleurenspel, dat geen fantazie zóó kan droomen. En toch is dit alles, zelfs niet eens de grootte — alles neemt namelijk den vorm van boom of struik aan, en kruiden, die zich jaarlijks vernieuwen, zijn hier zeldzaam — geenszins datgene, wat de meeste verbazing wekt. Wat ons bovenal verwonderd doet staan, zijn de vormen, de gestalten der voorwerpen. De stammen zijn zonderling gewonden en nu eens met digt bij elkander zittende punten, als eene rasp, dan weder met regelmatig getakte vleugels voorzien. De bladeren zijn zeer groot, glanzig en als leder, op de buitenzijde donkergroen, op de andere zijde geel, bruin of rood, en bij de bloesems heerscht nog meer afwisseling in vorm en kleurschakeering.

En toch — men betreedt deze wouden, men is opgetogen van verrukking, men verslindt met alle zintuigen al het wonderbare, al het prachtvolle, dat zich bij iederen tred voorwaarts in nieuwe gedaante vertoont; men wordt vermoeid van de vele verrassende indrukken, men geniet in overmate, tot afmattens toe — en toch vliegt de gedachte terug tot onze arme eenvormige natuur, doch niet met afkeerigheid. Men mist hier immers het ruischen en de frischheid der dennenwouden, de zomerstilte der berkenbosschen, het uitnoodigend "kom en rust uit" der groene weilanden, het leven en de kracht der murmelende bron — in één woord, het verre, arme lieve vaderland rijst voor uwe verbeelding op en neemt bij de vergelijking eene zoo trotsche en toch uitlokkende gedaante aan, dat het hart bij de herinnering aan zijn naam en aan zijne natuur klopt en hijgt van weemoedig verlangen.

v. H.

ALBUM DER NATUUR.

ALBUM DER NATUUR.

EEN WERK

TER VERSPREIDING VAN NATUURKENNIS

ONDER BESCHAAFDE LEZERS

VAN ALLERLEI STAND.

ONDER REDACTIE VAN

P. HARTING, D. LUBACH EN W. M. LOGEMAN.

NIEUWE REEKS.

1857.

TE HAARLEM, BIJ A. C. KRUSEMAN.
1857.

GEDRUKT BIJ A. C. KRUSEMAN.

INHOUD.

LIJST DER AFBEELDINGEN.

Steendrukplaten.

Houtsneden.

INHOUD

VAN HET

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD VAN HET ALBUM DER NATUUR.

NATUURHISTORISCHE SCHETS

DER

SPINNEN.

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT.[1])

I.

Oneindig groot is het verschil van uitwendig voorkomen in de dierenwereld; niet minder groot is de verschillende indruk dien mensch en dier daarvan ontvangen. Even bevallig als sommige dieren zich aan ons oog of aan andere van onze zintuigen voordoen, even terugstootend werkt de uitdrukking, de geheele physiognomie van anderen op onze verbeelding. Tegen eenige dieren schijnt zelfs eene algemeene antipathie te bestaan, onder welke voorzeker, in de afdeeling der gelede dieren, de spinachtigen of *Arachnoïden* eene vorname plaats bekleeden; en, inderdaad, vele van deze vertoonen, op den eersten aanblik althans, een alleronbehagelijkst uitzigt. Op den eersten aanblik, zeg ik; immers valt hier, bij eene nadere beschouwing, — even als zulks in het algemeen ten aanzien van de voortbrengselen der natuur geldig is, — niet weinig weg, wat in den beginne afschuw of vrees inboezemde. Wat de spinachtige dieren in het algemeen betreft, moge de lezer ditmaal mijne verzekering dienaangaande voor lief nemen, maar wat een van hunne orden of familiën, die der eigenlijke *spinnen* aangaat, hoop ik hem dit

---

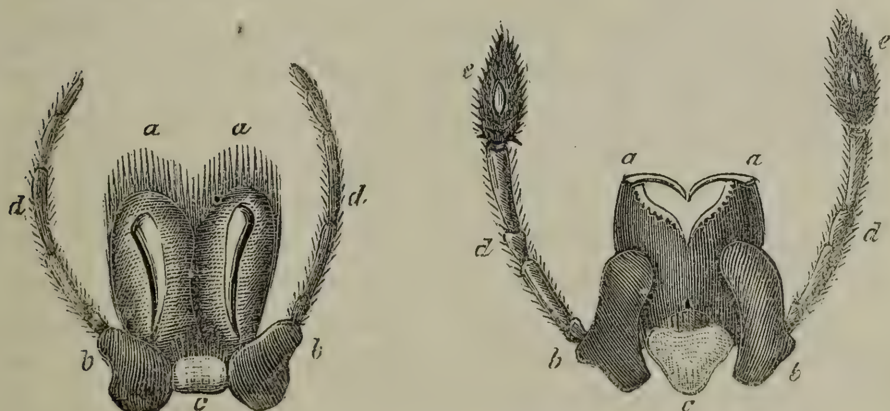
1) Onder zoo velen, die welwillend hebben medegewerkt, om mij in staat te stellen, de levenswijze en bewerktuiging dezer merkwaardige dierklasse te leeren kennen, ben ik, wat de litteratuur betreft, bijzonderen dank verschuldigd aan mijne vrienden Dr. C. VERLOREN en Prof. W. VROLIK; de bijgevoegde teekeningen, ofschoon uit andere werken ontleend, heb ik te danken aan het talent van den Off. v. gez. SCHUBAERT.

door mededeeling van eenige bijzonderheden uit hun maaksel en levenswijze te kunnen bewijzen.

De hier zoo gewone antipathie is dan ook geene aangeborene, maar wordt later door overdrijving en door navolging van anderen verkregen. Vele kleine kinderen toonen er, uit zich zelve, geen den minsten afkeer van. Dezen zomer ontmoette ik een knaapje, dat, te gelijk met een paar knikkers en grifjes, eene "heele mooije" kruisspin, voor mij, uit zijn broekzak te voorschijn haalde. Maar ook bij volwassenen is het niet ongewoon, personen te vinden, welke er volstrekt niet bang voor zijn. Integendeel, er zijn er, die veel van spinnen zijn gaan houden, wanneer zij zich met die dieren nader vertrouwd hadden gemaakt. Pélisson, trenck en anderen kregen haar, in het eenzaam leven hunner gevangenis, zelfs lief. Walckenaer, — aan wiens klassieken arbeid over de spinnen ik veel in deze mijne beschouwing heb ontleend, — betuigt: "dat het navorschen van hare levenswijze één der aangenaamste bezigheden van zijn leven heeft uitgemaakt." Niet minder hoog werden zij geschat door d'isjonval, op wiens belangrijke waarnemingen wij later terug komen. Deze kweekte spinnen, in grooten getale, in en om zijne woning aan. Hij zegt, "eens in den herfst, tot omtrent 4000 spinnewebben te hebben geteld, die zijn huis en hof versierden." Later, zich tot zijne kamer beperkt ziende, trachtte hij ze ook derwaarts te "lokken" in zijne onmiddellijke omgeving. Met het enthusiasme, dat den waren natuuronderzoeker kenmerkt, schrijft hij daarover: "en, weldra zag ik mij, tot mijne niet geringe vreugde, beloond, met hare lieve nabijheid. Ik was er niet alleen door omringd, maar ik vond mij zelfs "bekleed" en "geborduurd" met tal van verwonderlijk fraaije webben!" — Ik zelf heb mij ook, sedert den vorigen zomer en najaar, met groote belangstelling onledig gehouden met de beschouwing dezer dieren, die ik in groote cilinderglazen bewaarde. Hoezeer op hunne onmiddellijke nabijheid minder gesteld dan d' isjonval, heeft de natuurlijke geschiedenis der spinnen, de zoogenoemde "Aranëologie", reeds eenigen tijd mijne bijzondere aandacht getrokken. En daarin staan wij niet alleen. Velen anderen ging het even zoo. Honderden, ja misschien wel duizenden van ge-

schriften en waarnemingen zijn er sedert eeuwen over de spinnen verschenen. In alle landen en in alle talen zijn deze dieren bekend. Geen volk ter wereld, geen natuurmensch zoo onbeschaafd, of het werk der spin heeft zijne opmerkzaamheid geboeid. En in waarheid, hare weefsels en woningen, haar geduld en hare nijverheid, hare vlugheid en haar strijdlust zijn niet weinig in staat onze verwondering en lust tot onderzoek op te wekken; terwijl het ongemeen groot verschil in hare ligchaamsvormen en levenswijze een niet minder uitgebreid, dan aangenaam veld tot altijd leerzame natuurstudie oplevert.

Het ligchaam der spinnen bestaat slechts uit twee deelen. Zij hebben het hoofd en de borst, zonder halsgedeelte, in één stuk vereenigd. Dit draagt den naam van "kop-borst" (*cephalo-thorax*). Van voren is het voorzien met de voeldraden, van boven met de oogen, van onderen met de monddeelen. De *voeldraden* of "palpen" zijn



Voeldraden en monddeelen.

a. a. bovenkaken, met verticale gifthaken. *b. b.* onderkaken. *c.* zoogenoemde lip. *d. d.* voeldraden of liever palpen van een vrouwelijk individu.

a. a. bovenkaken, met horizontale gifthaken. *b. b. c.* als boven. *d. d.* als boven van een mannelijk individu. *e. e.* generatie-knopjes aan de palpen.

twee in getale, ieder zamengesteld uit vijf geledingen. De oogen zijn weinig, of slechts bij enkelen, eenigzins bewegelijk. Daarentegen is hun getal betrekkelijk groot; in den regel zijn er 8 voorhanden; bij enkelen worden er 6, bij één geslacht slechts 2 gevonden. Hunne onderlinge stand en rigting zijn zeer verscheiden, in 2, 3 of 4 rijen, waarbij soms eenige ten deele met elkander vergroeid zijn.

De *monddeelen* zijn zamengesteld uit twee tangvormige bovenkaken, die ieder in een scherp en gebogen haakje uitloopen, en uit twee schaarvormige onderkaken, waartusschen de zoogenaamde lip is geplaatst en waarachter een klein vliesachtig deel, de tong genaamd, is verborgen.

Aan het beschreven kopborst-stuk is het achterlijf der spinnen beweegelijk verbonden. Op de rugvlakte is dit zeer verschillend gekleurd en geteekend; doch de rug draagt geene andere organen, dan dikwijls meer of minder sterk ontwikkelde haren. Daarmede zijn de spinnen, in het algemeen, ook op andere plaatsen van hun ligchaam, rijkelijk voorzien. Aan de buikvlakte daarentegen bevinden zich, vooreerst, twee of vier spleetvormige poriën voor de ademhalingsorganen, welke bij deze dieren alzoo van den regel afwijkend geplaatst, en niet aan de borst gelegen zijn; en ten tweede, een cirkelvormige toegang tot de voorttelingsorganen der wijfjes. Bij de mannelijke individuën worden de laatste op eene zonderlinge plaats gevonden, namelijk aan het uiteinde der voeldraden of palpen, in den vorm van hoogst eigenaardige *knopjes* (Bladz. 3). Deze zijn bij de verschillende geslachten van een' zeer uiteenloopenden en somtijds bijzonder zamengestelden vorm. Het lijf eindigt bij beide geslachten, geheel achterwaarts, met eene kleine aarsopening. Deze is omgeven door vier of zes tepelvormige uitsteeksels, die zeer te regt den naam dragen van "spin-tepels," als zijnde tot het weven van hare draden en netten bestemd. Zij hebben allen, zonder uitzondering, acht, dikwijls in lengte verschillende *pooten*, die, vreemd genoeg, gezamenlijk met het borststuk, niet met het achterlijf, zijn vereenigd. Iedere poot is weder zamengesteld uit zeven geledingen, waardoor hunne bewegelijkheid in alle rigtingen zeer wordt verhoogd. Het laatste of het tarsaal lid der pooten is gewapend met twee of drie fijne *haakjes.* Twee van deze vertoonen veeltijds hoogst fraaije kamvormige aanhangsels. Zoowel deze als de gezegde haakjes zijn aan de spinnen niet slechts van dienst bij het loopen of klimmen, maar komen haar ook vooral bij het spinnen, op eene bewonderingswaardige wijze, uitnemend te stade.


Kamvormige haken aan het uiteinde van een spinnepoot.

De ontwikkeling der meeste *zintuigen* schijnt bij de spinnen op eenen zeer lagen trap te staan. Of zij van eigene reukorganen voorzien zijn, wordt zeer sterk betwijfeld. Dat er bij haar slechts een spoor van smaakorgaan bestaat, is mede bekend. Bij mijne *Tegenariae* zag ik echter duidelijk uitdrukking van voorkeur voor verschillende insekten. Het gezigtsvermogen, — ofschoon door het getal, de plaatsing, en bij sommigen door de bewegelijkheid der oogen, in vele rigtingen mogelijk, — schijnt in den regel beperkt te zijn tot voorwerpen in hare onmiddellijke nabijheid. Bij een matig licht, of in het zoogenoemde duister, schijnen ze beter te zien, even als vele andere nacht-roofdieren, dan in het sterke licht. Ik vond dan ook bij mijne spinnen, dat zij 's nachts het meest werkzaam waren. Hare eijernesten of cocons werden alle in den nacht, of althans wanneer het donker was, vervaardigd. Het zonlicht ontvlieden de meeste spinnen. Voor sterk kaars-licht of lamp-licht vond ik ze nogtans niet altijd gevoelig. Dat hare oogen in het donker lichten, zoo als het kattenoog, wordt van vele spinsoorten beweerd, met name van die welke met groote of vooruitstekende oogen zijn voorzien; bij onze inlandsche heb ik dit niet opgemerkt. Het zintuig dat wel het sterkste is uitgedrukt bij de spin, is het *gevoel*. Allen, die, met mij, dikwijls en opmerkzaam de levenswijze der spinnen hebben bespied, maken gewag van haar uitnemend fijn gevoel, waardoor ze bijv. zelfs de geringste bewegingen in hare nabijheid, of vooral aan hare web- of netdraden, gemakkelijk ontwaren. Onophoudelijk zijn zij bij al hare werkzaamheden bezig met tasten, niet alleen of niet zoo zeer met hare palpen of voelers, maar inzonderheid met het eerste paar pooten. Bijzonder duidelijk neemt men deze tast- bewegingen bij meerdere soorten van kruisspinnen waar, als ook bij de *Zilla's*. Dat in dezen, ook bij het spinnen zelf, een onbegrijpelijk hooge graad van den gevoelszin moet bestaan, is buiten allen twijfel. Wanneer men leest, dat de spinnen insgelijks een zeer scherp gehoor bezitten, zoo mag dit minder onvoorwaardelijk worden aangenomen. Een afzonderlijk orgaan althans voor het "hooren" is bij deze dieren nog niet ontdekt; hoogst waarschijnlijk moet veel van hetgeen men bij hen aan 't gehoor heeft toegeschreven, worden verklaard uit de

sterke mate van ontwikkeling van het algemeen gevoel, waardoor zij ook de luchttrillingen, even als de windrigting en den minsten zoogenoemden "togt", ten duidelijkste en terstond onderscheiden. Bij geen mijner spinnen heb ik dan ook eenig gehoor of "gevoel" voor *muziek* kunnen ontdekken. Noch door het geluid eener mond-harmonica, noch door dat der piano, zag ik bij haar eenige uitdrukking der waarneming daarvan. Intusschen ontbreekt het niet aan mededeelingen omtrent muziekale spinnen! Die van PÉLISSON kwam dagelijks voor den dag, wanneer er in zijne gevangenis op den doedel-zak werd gespeeld. GRÉTRY nam eene kruisspin waar, die telkens wanneer hij op de piano speelde, daarop kwam zitten, en zich weder verwijderde, zoodra hij met spelen had opgehouden. En bij WALCKENAER leest men van eene dame, welke bij het bespelen van hare harp, eene spin bespeurde, die aan den zolder, juist boven haar, zat; zij zette zich neder op eene andere plaats, doch ook dáár zag zij zich door de spin gevolgd, en dit herhaalde zich verscheidene malen.

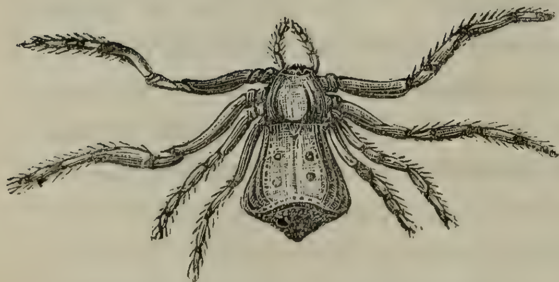
De spinnen zijn, gelijk de meeste grootere roofdieren, éénzelvig van aard. Zelfs de beide geslachten leven in den regel afgezonderd. Slechts een paar soorten bewonen hetzelfde web of hetzelfde net. Wel vindt men er soms meerderen in elkanders nabijheid gevestigd; en wanneer men ergens eene huisspin ontmoet, wordt er veelal spoedig daarop ook eene tweede aangetroffen. Men zou kunnen meenen, dat deze een mannetje en wijfje waren, doch dit is slechts zelden het geval. De beide geslachten zijn, buiten den paartijd, niet bijzonder op elkander gesteld. Integendeel, terstond daarna, ziet men de mannetjes met overhaasting de vlugt nemen, uit vrees (en deze is volstrekt niet ongegrond) van door het wijfje te worden gedood. Ook buiten den paartijd geschiedt dit dikwijls. Ik heb herhaaldelijk gepoogd de beide geslachten bij elkander te bewaren, doch zeer dikwijls vond ik, in korten tijd, de mannetjes verslagen. Deze ziet men de wijfjes altijd hoogst behoedzaam naderen, of, wanneer men ze bij elkander bewaart, meestal op eene naar men zegt "respectable distantie" blijven. Slechts van eene enkele soort (de *Dolomedes mirabilis*) is het bekend, dat zij de zorg voor de eijeren met het wijfje

deelt, en beide daarbij op den duur in vrede met elkander leven. Voor het overige is zelfs de zorg der vrouwelijke individuën voor de eijeren in den regel niet zeer groot. Sommige ziet men echter op of bij de cocons zitten, als wilden zij de eijeren uitbroeden of bewaken. Enkele andere dragen zelfs hare eijernestjes mede, die dan met behulp van spindraden aan lijf of poot bevestigd zijn. Onder deze soorten zijn er, die hare nesten zelfs met woede verdedigen, en zich niet levend van deze, of van hare cocons willen scheiden. De jongen houden zich eenigen tijd, als in eene kolonie, bij elkander op; zij groeijen slechts langzaam, en vervellen vooral in de eerste jeugd herhaalde malen. Na de vierde huidverwisseling zijn zij eerst als volwassen te beschouwen. In den regel worden de wijfjes grooter en sterker dan de mannetjes. Men kan van de laatsten somtijds weinige individuën vinden. In grootte bestaat overigens bij deze dieren een aanmerkelijk verschil, naar gelang van de geslachten en soorten. Men heeft spinsoorten (bijv. uit het geslacht *Theridion*), wier lengte slechts 2 tot 3 Ned. strepen bedraagt. Er zijn daarentegen andere soorten (inzonderheid van het geslacht *Mygale*), die, de pooten medegerekend, eene grootte van 10 tot zelfs 20 Ned. duimen kunnen verkrijgen. Doch de zoodanige leven alleen in de heete gewesten. De grootste soorten die in Europa voorkomen (van de kerkspin te Milaan toch, die 4 ponden zou gewogen hebben volgens het verhaal van MURRAY, zal ik wel niets behoeven te zeggen) zijn, in Italië en Zuid-Europa, de *Tarantels.* Het ligchaam van deze (zonder pooten) kan 3 Ned. duimen lang zijn. In Noordelijk Europa zijn het de bekende kruisspinnen, met een lijf van ruim 1 Ned. duim. Ik heb echter gele en zwarte *Tegenaria's* en een paar *Dolomedes*, van 2 duim lijfs, die met de pooten 6 a 7 Ned. duimen lang zijn. Wat het verhaal betreft van eene vuist-groote spin, die te Utrecht voor eenige jaren in den Dom zou gevonden zijn, dit is eene fabel, waarschijnlijk afkomstig van eene mystificatie bij het bezoeken van het Museum van natuurlijke historie der hoogeschool, alwaar onder andere voorwerpen ook eene Surinaamsche boschspin op spiritus te zien is, en die misschien somtijds voor de veel beruchte "Domspin" wordt gehouden, of uit scherts daarvoor moet doorgaan.

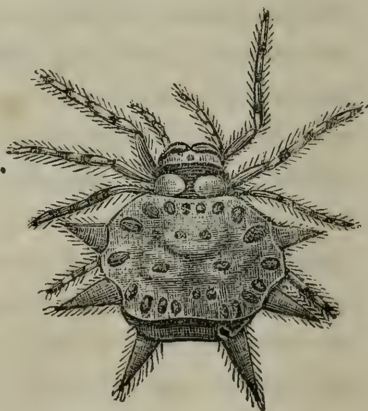
Niet minder verschil bestaat er in den algemeenen *vorm*, in de kleur en in de teekening dezer dieren. Om van de overige ligchaamsdeelen niet te spreken, vestigen wij onze aandacht, ten voorbeelde, op den *buik*. Veeltijds bolvormig, of meer eirond, is hij nu eens



Argyopes fenestrina, H. u. K. (vergroot).



Thomisus horridus, H. u. K. (vergroot).



Gasteracantha Hasseltii, H. u. K. (*non mihi*). (vergroot).

langwerpig en dan weder vierkant, en vindt men er bovendien, die, als het ware, met kegelvormige hoeken, of kantige uitsteeksels, zelfs velen die met *stekels* of doornen, van de wonderlijkste gedaante, zijn voorzien. Eenige zijn slechts weinig of niet behaard. De meeste zijn dit in hooge mate. Hare kleur is dikwijls in overeenstemming met hare gewone verblijfplaatsen. Die welke in de vrije natuur, in bosch en veld leven, zijn meer kleurig en meer overeenstemmend met het groen der bladen en het rood en geel der bloemen. Zij, die zich ophouden in de spleten van muren en woningen, zijn dikwijls bruin of vaal. Diegene, welke haar verblijf houden op of in den grond, zijn veeltijds zwart. Zoowel de haren als de huid kunnen met deze kleuren bedeeld zijn in de veelsoortigste teekeningen of schakeringen, welke, vooral bij bezigtiging met het vergrootglas, mij en anderen welke ik haar vertoonde, de levendigste belangstelling in hare regelmatige en schoone figuren inboezemde, zoodanig, dat zelfs hare ergste vijanden bekennen moesten, dat toch niet alle spinnen den naam van "afzigtelijk" te regt dragen, maar integendeel, gelijk de leliën des velds, levende getuigen zijn van de pracht, waarmede de Schepper de meeste zijner natuurvoortbrengselen heeft uitgedoscht.

Haar levensduur is kort; zeer velen leven niet langer dan een jaar. Anderen brengen den winter in eene soort van winterslaap of verstijving door, en gaan dan haar tweede, of meer levensjaren in. Walckenaer heeft zich van één Europeesche soort overtuigd, dat deze ten minste vijf jaren leven kan. Eene jonge dame bewaarde eene zwarte huisspin, welke zij op eene verwonderlijke wijze had gedresseerd, meer dan vier jaren in een fleschje. Niet alle verstijven of bezwijken in de winterkoude. Van verscheidene soorten en geslachten is het bekend, dat zij vele graden vorst kunnen verduren. Eenige, de aardspinnen, begeven zich alsdan meer of minder diep in den bodem. In de warmte voegen ze zich intusschen veel beter; doch de maanden, waarin ze, bij ons te lande, zeer welig tieren, zijn die van den nazomer en herfst.

Ofschoon de spinnen vlijtige jagers zijn, en men haar vaak met de grootste begeerigheid op hare prooi ziet aanvallen, ofschoon

ze, ook de wijfjes, elkander dikwijls onderling dooden en uitzuigen, zijn zij niet alleen matig, maar kunnen ze buitengemeen lang zonder voedsel blijven. Herhaaldelijk hield ik zelf kruisspinnen en *Clubiona's* meer dan eene maand in leven, zonder eenig voedsel. CHABRIER bewaarde eene levende *Tarantula* evenzoo twee maanden. PANZER hield eene andere soort, *Philodromus sobrius*, van November tot in Maart des volgenden jaars, in een doosje, zonder eenig voedsel hoegenaamd, in leven. FRANCUS zag zelfs eene *Tegenaria* niet minder dan 9 maanden in het leven blijven, gedurende welken tijd hij haar slechts met twee vliegjes had gevoed. Het is overbekend, dat haar meest geliefkoosde voedsel door de insektenwereld wordt opgeleverd. In het bijzonder worden vele van deze, uit de orden der tweevleugeligen, der vliesvleugeligen, der schubvleugeligen: muggen, vliegen, bijen, vlinders, alzoo, hare buit. Zelfs ook de orde der schildvleugeligen dient ten deele aan de grootere soorten tot onderhoud. Zoo voeden sommige groote tropische soorten zich veel met de welbekende kakkerlakken. De grootste soorten, sommige *Mygale's*, wagen zich zelfs aan kleine kruipende dieren, hagedisjes en jonge slangen. Of deze ook kleine vogels aantasten, schijnt nog altijd aan eenigen twijfel onderhevig. WALCKENAER echter meent, dat zulks, voor de Colibri althans, zeer wel waar kan zijn, en dat alzoo de naam van *M. avicularia* bevestigd mag worden, terwijl mij hetzelfde ook door den Heer FERGUSSON uit West-Indië werd verzekerd. Voor mieren en vooral voor sluipwespen voeden de meeste soorten eene groote vrees. Mijne huisspinnen bevestigden mij zulks. Een paar kleine kevers, eenige duizendpooten en beerrupsen, die ik in haar verblijf had geworpen, lieten ze insgelijks ongedeerd. Met meelwormen (*Tenebrio molitor*) daarentegen heb ik ze veelmalen, bij gebrek aan vliegen, gevoed, althans de grootere soorten. Opmerkelijk is het, dat de spin, welke zoo algemeen als een vuil, onaanzienlijk dier te boek staat, bij of na zijne maaltijden, als ook bij vele andere gelegenheden, juist eene hooge mate van zindelijkheid aan den dag legt. Meermalen zag ik, hoe ze daarna, minuten lang, zich kunnen schoonmaken of likken. Zij brengen daartoe hare behaarde palpen en voorpooten tusschen de kaken en vegen deze daarmede schoon.

Aardig is het te zien, hoe zij daarbij, als het ware overeenkomstig met het zoogenoemde wasschen der huiskatten, als ook der vliegen, zich de monddeelen, de voelers en andere pooten weten te reinigen.

Of de spinnen ook *drinken* vond ik niet algemeen opgegeven. Wel is het bekend, dat zij alle, op zeer enkele soorten na, het water vermijden. En toch zal men zich misschien het volksverhaal te binnen brengen van eenen man, die, zoo men meende, vergiftigd werd door eene spin, die zich van de zoldering der slaapkamer had nedergelaten in een glas water, dat des nachts voor zijn bed had gestaan. Van deze vergiftigingswijze is voorzeker niets waar; maar van het drinken der spinnen moet ik de waarheid erkennen. Herhaaldelijk zag ik onze gewone tuinspinnen, die ik op een eilandje had geplaatst, hare palpen en voorpooten in het water dompelen en deze als het ware met de kaakhaken afstrijken of lekken. Nog duidelijker nam ik dit waar bij deze en andere huis- en tuinspinnen, wanneer ik het zand of de droog geworden aarde, waarboven ik ze bewaarde, met vochtige tuinaarde verwisselde. Spoedig daarop zag ik er verscheidene, die, om mij zoo uit te drukken, als in den grond schenen te bijten en wel met eene zekere gretigheid. Droppels water langs den rand van het glas afgevloeid, of in hare webben verdeeld, zag ik insgelijks onderscheidene malen en dit met de meeste zekerheid, door haar opgezogen worden. De gelegenheid tot deze waarneming, tot hiertoe slechts ter loops, onder anderen door STAREK, vermeld, doch in het algemeen niet bekend, komt misschien in de vrije natuur minder dan in gevangenschap voor, waar zij geen voedsel in overvloed vinden. Immers men weet dat zij, in den regel, de dieren welke zij tot voedsel bezigen, uitzuigen. Hebben zij derhalve bijv. vliegen in overvloed, zoo zal waarschijnlijk minder behoefte tot drinken bestaan. Hoe dit zij, dat ik vele mijner spinnen zeer lang in leven en welstand bewaard hield, schrijf ik voor een deel toe, dat ik ze nu en dan van eenige droppels water voorzie. Daar het nu vast staat, dat de spinnen drinken, verkrijgen de overigens hoogst fabuleuse verhalen, over het opdrinken van de olie uit de kerklampen te Parijs en te Milaan (zie MURRAY) door groote huisspinnen, toch eenige beteekenis. Een paar malen echter heb ik

oliedroppels in hare flesschen geworpen, doch niet gezien, dat zij daarvan gebruikten.

Eens in het bezit zijnde van eenigen buit, laten zij zich dien niet ligt ontnemen. Trouwens zag ik slechts zelden, dat de eene daartoe bij de andere pogingen in het werk stelde. Wel zijn zij zeer strijdlustig, en zoodra een paar spinnen elkander onverwacht nadert, ziet men terstond, niet alleen dat zij de voorpooten tot aanval of tot verdediging hoog opheffen, maar ook tevens dat zij hare kaakhaken zoo wijd mogelijk openen, om te voren gereed te zijn tot het toebrengen of beantwoorden van hare scherpe beten. In verband daarmede vertoonen zij veeltijds eene groote behoedzaamheid, zelfs schrikachtigheid bij onverhoedsche ontmoetingen. De woestheid en strijdlust der spinnen is zelfs tot een spreekwoord geworden. Immers is de uitdrukking: "hij, of zij, werd zoo boos als eene spin," bij ons te lande niet ongewoon. Intusschen komen er ook op dezen regel enkele uitzonderingen voor. WALCKENAER althans betuigt, dat hem van geheel zijn uitgebreid geslacht *Theridion* geene enkele booze soort bekend is. In mijne verzameling van levende spinnen heb ik evenwel ook verscheiden paren van *Epeira*, *Clubione*, *Lycosa* en *Tegenaria* gehad, die, na eenigen tijd met elkander in strijd te zijn geweest, zich later althans in hare gevangenschap meer en meer rustig verdroegen. Wanneer men er evenwel velen bij elkaâr heeft, bijv. in een niet te groot fleschje, is er aan het vechten der spinnen geen einde, en het is vreemd, hoe spoedig zij elkander hebben gedood. Indien ze mij op die wijze werden aangebragt, vond ik er steeds meer dan de helft van bezweken.

Hoe velen er bij deze en andere gelegenheden ook gedood worden, haar getal groeit spoedig weder aan. De spinnen toch behooren tot de zeer vruchtbare dieren. Sommige soorten maken hare eijernesten of cocons meermalen in het jaar. Slechts in enkele van deze wordt het getal der eijeren van 10 à 100 gevonden. In veel meerdere reeds worden daarin van 300 tot 400 aangetroffen, zoo als bij onze kruisspin. En men heeft soorten, bij welke het aantal eitjes in deze nestjes van 1000 tot 2000 kan beloopen! Het is alzoo volstrekt niet vreemd, dat men soms spinnen in eene zeer groote hoeveelheid

bijeen kan vinden. In de warmere landen moet dit veel meer nog het geval zijn dan bij ons. Onder anderen in Italië. Zoo leest men, dat keizer HELIOGABALUS uit de omstreken van Rome door zijne slaven spinnen liet opzamelen, alleen voor zijne zoogenoemde "liefhebberij" en tot zijn "tijdverdrijf"; en dat hij alzoo eens niet minder dan 10,000 "pesants", of oude ponden, spinnen bij elkander had weten te brengen!

Overal zijn daarenboven de spinnen verspreid; nergens kan de mensch hare tegenwoordigheid geheel ontvlieden. Al de elementen der ouden leveren haar op, met uitzondering van het vuur, ofschoon de verzengende hitte der keerkringslanden, waar de meeste en de grootste spinnen worden ontmoet, daarvoor ten deele in de plaats kon worden gesteld. Luchtspinnen, aardspinnen, zelfs enkele waterspinnen bevestigen hare algemeene verspreiding. Enkele waterspinnen, zeg ik, want er is slechts één geslacht bekend, de *Argyroneta*, dat bepaald in en onder het water leeft. Er zijn daarenboven eenige landspinnen, onder anderen *Lycosa*- en *Dolomedes*-soorten, die zich over de oppervlakte van het water, vooral in poelen en moerassen weten voort te bewegen. Van de keerkringen tot in de poollanden is het rijk der spinnen gevestigd. Op de hoogste bergen en in de diepste valleijen worden enkele soorten aangetroffen. Het meest evenwel vindt men ze in die landen en op die plaatsen vermenigvuldigd, waar de landstreek eene ruime insekten-Fauna oplevert, waar de lucht niet te droog, de grond niet te nat is, en vooral dáár, waar een woest terrein vele in het wild groeijende planten voortbrengt. Op vele bepaalde plantensoorten toch worden dáár dan soms andere spinsoorten ontmoet. In het voorbijgaan zij echter opgemerkt, dat zij, volgens WALCKENAER, de tabaksvelden ontvlieden en dat ook het kastanjehout haar geene geliefde verblijfplaats schijnt op te leveren. Sommige geslachten of soorten zijn beperkt tot enkele landstreken. Zoo behoort de eigenlijke "waterspin" uitsluitend tot de gematigde en tot de meer koude luchtstreek. Zoo wordt daarentegen eene enkele *Plectanus*-soort of zoogenoemde "stekelspin" niet anders dan in de heete gewesten gevonden. Zoo leeft één soort van kruisspin, de *Epeira fasciata*, als het ware uitsluitend in die streken, door welke de Rhône en

Garonne in Frankrijk, en de Rhijn in Duitschland en bij ons vloeijen. Daarbij is het hoogst opmerkelijk, hoedanig deze spin als het ware overal de cultuur van den wijnstok vergezelt. Nog is er één geslacht bekend, het zonderlinge geslacht *Artema*, dat als bij uitsluiting slechts Ile de France schijnt te bewonen; terwijl het geslacht *Dyction*, althans tot voor eenige jaren, alleen in Egypte werd ontmoet. Andere daarentegen zijn nagenoeg over de geheele wereld verspreid. Zoo komt bijv. de gewone huisspin (ik moet echter ter loops opmerken, dat er verscheidene spinsoorten in de huizen worden aangetroffen) door geheel Europa voor. Ten deze moet eindelijk nog worden aangestipt, dat bijna al de spingeslachten van de zoogenaamde "Oude wereld" insgelijks de "Nieuwe wereld" bewonen, alhoewel met sommige groote verschillen naar de soorten. Alleen het dusgenoemde "Vijfde" werelddeel, maakt hier weder zijne gewone zoölogische uitzondering, en bezit een aantal aan dit werelddeel alleen toebehoorende en veeltijds zeer eigenaardige geslachten.

Komen er werkelijk ook spinnen in de *lucht* voor? Met andere woorden, bestaan er "vliegende" spinnen? Men heeft daar veel van gesproken, en er is wel iets van aan, indien men zich maar niet voorstelt, dat sommigen met ware vleugels zijn voorzien. Deze worden bij geen enkel geslacht aangetroffen; van daar werden de spinnen, tot dus verre te regt, van ouds, onder den naam van *Aptera*, dat is niet-vleugeligen, begroet. Eene oude spreuk in het Oosten gewaagde evenwel van spinnen, die zich in vliegen konden veranderen. De oorsprong hiervan lag in eene valsche waarneming. Er zijn enkele vliegende insekten, onder anderen *Pimpla ovivora*, welke in sommige groote spinneneijeren of cocons een gaatje boren en dan hunne eigene eijeren daarin nederleggen. Intusschen is wezenlijk en herhaalde malen waargenomen, dat er zeer kleine spinnen zijn, die, vooral in hare jeugd, zich met hare ragdraden tot eene aanzienlijke hoogte en op verre afstanden in de lucht kunnen verheffen. De Nieuport gaf daarvan te Brussel in 1818 eene der beste beschrijvingen. Hij was ooggetuige, hoe eene kleine spin, na eenige bewegingen in de rondte, eveneens, zegt hij, als een matroos, die een kabeltouw oprolt,

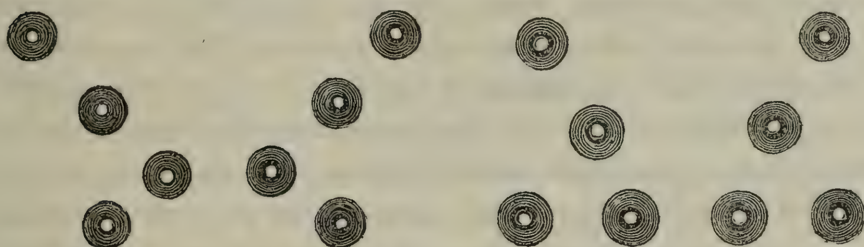
uit kringsgewijs geplaatste spindraadjes, als het ware eene soort van kleine luchtballon vervaardigde. Na eenige draadjes te hebben losgemaakt, waarmede deze aan eene tuinbank voorloopig was vastgehecht, zag hij het spinnetje daarop in de lucht oprijzen, tot hij het spoedig uit het oog verloor. WALCKENAER betwijfelt de juistheid dezer waarneming en is van oordeel, dat hier het zoogenaamd willekeurige oprijzen in de lucht, eenvoudig gevolg zal zijn geweest van het opklimmen langs een onzigtbaar dun draadje, dat reeds vooraf had bestaan. Vroeger en later echter hebben GRAVENHORST, LISTER, MURRAY, ROSENHEIM, STARK en anderen dergelijke waarnemingen gedaan bij *Tetragnatha extensa*, *Lycosa campestris*, "*Aranea geometrica*", enz., die alle, hetzij op eene verzameling van meer langwerpige spindraden, hetzij op de bovengezegde wijze zich in de atmospheer weten te verheffen. Aan de laatste spinsoort werd deswegens zelfs de bijnaam van *Aëronautica* gegeven. Op eene zeereis trof DARWIN op deze wijze reizende spinnetjes aan, van eene lichtroode kleur, die, ieder op eenen draad, op zijn schip afkwamen, terwijl dit zich nog op 60 mijlen afstands van de vaste kust bevond. Over de wijze waarop deze zoo eigenaardige plaatsverandering tot stand komt, is veel gedacht, even als over de soms bevreemdend verre verwijdering in de aanhechting der spinnewebben. Velen zijn van oordeel, dat het bijzonder gering of laag soortelijk gewigt van het spinrag, in verband met den wind en met de opstijgende, verwarmde luchtstroomen, daartoe niet voldoende is, doch roepen daarbij de hulp in der elektriciteit. Inzonderheid MURRAY meent dit, op grond van verscheidene proeven met zijne *A. aëronautica* te hebben uitgemaakt (*Experimental researches on the ascent of the spider in the atmosphere*, 1826). Hij stelt: de spindraden zijn elektronegatief; deze worden afgestooten door de insgelijks negatieve oppervlakte der aarde, aangetrokken door de positieve luchtlagen of wolken. Wat daarvan zij, laten wij voorshands in het midden; alleen leeren wij uit het geheel, dat, zoo er dan al geene ware "vliegende" spinnen in het systeem mogen worden aangenomen, er toch enkelen soms als luchtspinnen kunnen optreden.

Naar de verblijfplaats verdeelt men verder de spinnen in water-

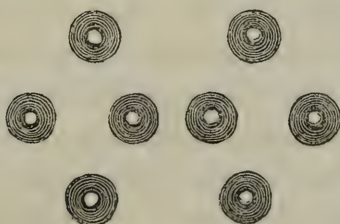
en in aard-spinnen; en de laatste weder in die, welke holen, die welke buizen, en die welke slechts cellen bewonen. Bij de *Rangschikking* wordt op deze onderscheiding bijzonder gelet. Wanneer deze wijders geschiedt door nasporing van de eigenlijke bewerktuiging der spin, mag vooral niet te veel worden afgegaan op de kleur en de teekening der huid. De kenmerken, daaraan ontleend, zijn zeer bedriegelijk en aan vele afwisselingen onderhevig, onder den invloed van den leeftijd dezer dieren, hun vervellingsproces, het klimaat of jaargetijde, enz. Bij het niet opmerken hiervan zijn vele tijdelijke variëteiten door sommige araneölogen als zoo vele soorten beschreven. Nog veel bedriegelijker is het, wanneer men den algemeenen "spin-habitus" als doorgaand kenteeken voor de geslachten van deze orde wilde aannemen. Door deze oppervlakkigheid worden, vooral in het dagelijksch leven, vele dieren tot de spinnen gebragt, welke daartoe in het geheel niet behooren. Het is niet overbodig de opmerkzaamheid hierop te vestigen, dewijl er inderdaad verscheidene dwalingen van dezen aard, omtrent "valsche of "*bastaardspinnen*", worden begaan. Velen onder deze behooren wel, is waar in de groote klasse der *Arachnoïden* te huis, maar in gevolge het getal harer pooten, oogen, de inrigting harer luchtwegen, monddeelen, als anderzins, niet in de orde der *Aranëiden* of der ware spinnen. Behalve meer dan een geslacht der zoogenaamde *Schorpioenspinnen*, wil ik in de eerste plaats herinneren aan sommige zeer schoone karmozijnroode landmijtsoorten (*Acarus holosericeus*), die onder den verkeerden naam van "aardspinnetjes" veel bekend zijn. Nog sterker is zulks het geval met eene veel voorkomende diersoort, uit het verwante geslacht *Phalangium* (*P. opilio*), de bekende "hooi-wagen", die insgelijks slechts tot de "basterdspinnen" behoort. Evenzeer is het zoölogisch niet geheel juist, wanneer men van "zeespinnen" als Araneïden hoort gewagen. Deze nemen in het dierkundig stelsel eene andere plaats in, te weten in het geslacht *Pycnogonum*, uit de afdeeling der *Polygonopoden*. De kleine, ronde, roode diertjes, die wel eens als "waterspinnen" te boek staan, zijn weder geene eigenlijke spinnen, maar zoetwatermijten, uit het geslacht *Hydrachna* en anderen. Er is zelfs eene

andere, zeer gewone, bastaard-spin, die den naam van "water-spin" geheel en al ten onregte draagt. Men ziet deze soms in scholen, niet in, maar aan de oppervlakte van het water, waar zij met afwisselende beweging en rust, als stootsgewijze tegen den stroom op roeijen. Zij zijn platachtig eivormig, bruin van kleur, van onderen bedekt met als zilver glinsterende haartjes. Deze diertjes behooren in het geheel niet eens tot de spinachtigen, maar tot de halfvleugelige insekten, de *Hemiptera*. Het zijn eene soort van water-wantsen.

Bij de stelselmatige indeeling der ware spinnen, waarvan men bij WALCKENAER reeds een 1000-tal soorten vindt onderscheiden (alleen het geslacht *Epeira* telt 180 species), heeft men, behalve op de reeds besproken onderwerpen, onder anderen, bijzonder acht geslagen op het getal, de grootte, maar vooral de plaatsing der *oogen*, vooreerst in 2, 3 of zelfs 4 rijen; ten anderen wat hunne onderlinge ver-



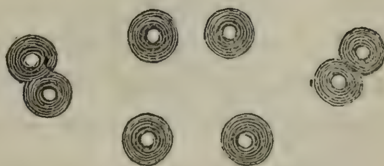
Mygale. SPIN-OOGEN. *Lycosa.*



Agelena.



Tegenaria.

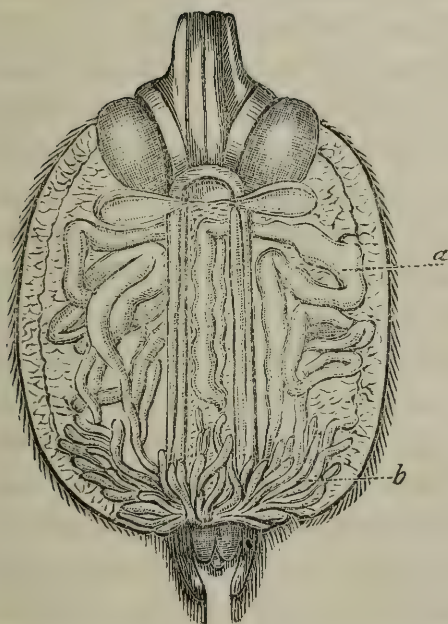


Epeira.

houding betreft en niet minder wat hunne grootte en bouw aangaat, waarop in de hier voorgaande figuren echter geen acht is geslagen. — Verder let men op de betrekkelijke lengte der pooten; soms bijv. vindt men het eerste paar het langste (*Epeira*, *Tetragnathe*), bij anderen het vierde of laatste paar (*Lycosa*). Ook door de rigting der kaakhaken laten zij zich onderscheiden; deze zijn bij ééne groep binnenwaarts gebogen of horizontaal geplaatst, bij eene andere benedenwaarts gerigt of verticaal (Zie bladz. 3, *a. a.*). Men geeft wijders, voor de soortsbepaling vooral, acht op den vorm der palpen: of die eenvoudig, dan wel zamengesteld zijn, en in het laatste geval, of zij al dan niet met een bijkomend klaauwtje zijn voorzien. Insgelijks op het aantal der spintepels; of daarvan 2 dan wel 3 paren (met inbegrip der tepelpalpen) worden gevonden; of die klein, dan sterk ontwikkeld, meer glad of meer harig zijn. (Zie bladz. 19, fig. 2).

Naar hare levenswijze, ten opzigte van rust en beweging, worden de spinnen verdeeld in: stilzittende en zwervende. De laatste weder in loopers, zelfs in hardloopers of jaag-spinnen, als ook in springspinnen. Daarbij is de gang der meesten regt voorwaarts; eenige echter maken eene eigenaardige zijdelingsche beweging bij het loopen. Onder diegenen welke sprongen nemen, de *Salticae*, zag DE GEER er die hare prooi besprongen op eenen afstand van 3 à 4 Ned. duimen. Men heeft zelfs eene *Attus*-soort, die van een muur af op den grond kan springen.

Een laatste, en niet minder eigenaardige grondslag tot het rangschikken dezer dieren is ontleend aan de inrigting van hunne webben of netten. Als zoodanig kunnen zij, op de eenvoudigste wijze, in drie groepen worden verdeeld: in diegenen welke onregelmatige webben maken; in die welke ronde of cirkelvormige netten weven; en in die welke zich buisvormige spinsels tot verblijfplaats vervaardigen. WALCKENAER en anderen treden nog in fijnere verschillen, en beschrijven ook draad-webben, nest-webben, hoek-webben, en hangmat-webben. Naar de omstandigheden echter ziet men haar deze op verscheidene manieren wijzigen, waarvan ik mij bij de spinnen in mijne flesschen en op kunstmatig gevormde eilandjes geplaatst, meermalen heb overtuigd.

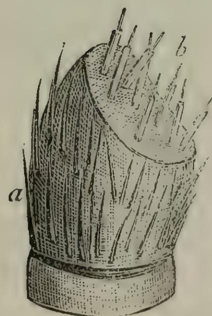


Spinsel-klieren of vaten ; (volg. TREVIRANUS).
a. opgerolde. *b*. blinddarmvormige.

En hier zien wij ons tot een der meest belangwekkende punten van ons onderwerp genaderd, tot het beschouwen van die werkzaamheid, waarin het karakter dezer dieren zich zoo merkwaardig openbaart, en waardoor de spinnen zoo te regt "spinners" mogen heeten. In het achterlijf der spinnen bevinden zich eigene *klieren* tot de afscheiding van het spinsel, in den vorm van opgerolde darmkronkels, of ook van kleinere blind eindigende buisjes. Aan het uiteinde van het achterlijf monden al deze klierbuisjes uit, in den regel in een viertal, van onderen sterk behaarde, stomp-kegelvormige *spin-tepels*, welke even vóór of om de aarsopening geplaatst, gezamenlijk of afzonderlijk naar of in den buik kunnen worden opgetrokken. Ieder spintepeltje draagt een aantal *spin-buisjes*, die zich bij sterke ver-



a. Aarsopening. *b*. Vier spin-tepels of kegels. *c*. Twee spintepel-palpen.

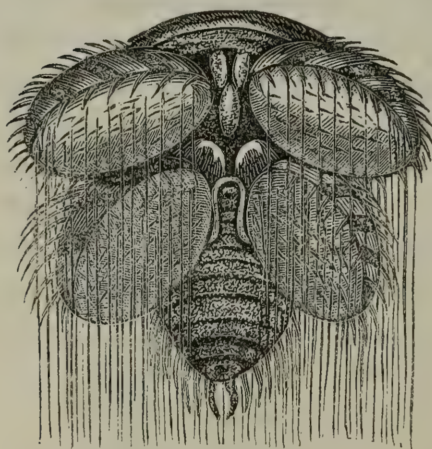


a. Spin-tepel of kegel.
b. Eenige primitieve spintepel-buisjes.



Primitief spinbuisje, op zich zelve.

grooting door een mikroskoop voordoen in den vorm van een' uitgehaalden verrekijker. Ieder spinbuisje is weder voorzien van eene groote hoeveelheid kleinere openingen of poriën, die van iederen spintepel gezamenlijk op 1000 worden geschat. Wanneer alzoo de 4 spintepels werkzaam zijn, treden er uit de gezegde poriën 4000 primitieve spinragdraden naar buiten. Deze draden kunnen, naar den wil van het dier, in dunnere of dikkere bundels worden vereenigd, waartoe zij de haken en kammen van het tarsaallid der pooten bezigen (bladz. 4), bij sommigen in verband met de werking der spintepels of *spin-palpen.* Met de laatste zag ik, even als met twee penselen, vooral de huisspinnen (*Tegenaria*) veel werken, onder heen en weder gaande bewegingen van het geheele achterlijf. Ook het omspinnen van hare eijeren leverde mij meermalen eene voortreffelijke gelegenheid op, om dit ten duidelijkste waar te nemen. Het spinsel zelf is, zoo lang het in den klier-toestel is besloten, eene taaije gom- of lijmachtige, doch glasheldere vloeistof. Deze heeft echter de eigenschap, om zoodra zij aan de buitenlucht is blootgesteld, op te droogen en vast te worden. Dit wordt zeer begunstigd doordien het uit zoo vele openingen en oorspronkelijk in zoo onbegrijpelijk fijne draadjes naar buiten treedt. Over dit fijne weefsel der primitieve *spinrag-draden* zijn vele nasporingen gedaan, en de opgaven daarover verschillen naar de soorten en den leeftijd der spin. Een enkele daarvan is voor het scherpste ongewapende oog niet zigtbaar; er zouden 18000 noodig zijn, om eenen draad



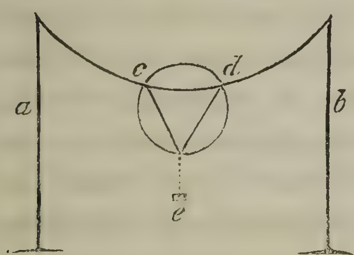
Zeer vergroote spintepels, met hunne spinbuisjes, waaruit de spinragdraden te voorschijn treden. (Volgens RENNIE).

te vormen, die de dikte en de stevigheid bezit, om er mede te kunnen naaijen. Om hunne buitengemeene fijnheid te beter te kunnen uitdrukken heeft men algemeen de vergelijking met een menschenhaar verkozen; 10,000, volgens anderen 400,000, volgens eene enkele lezing, die van onzen LEEUWENHOECK, 4 millioenen (?) dezer primitiefdraadjes, zouden gezamenlijk de dikte hebben van het hoofdhaar van een mensch. Gij ziet het, men mag dus, wanneer men iets buitengemeen fijns wil aanduiden, te regt zeggen: "het is zoo fijn als rag!" Intusschen wordt de stevigheid van het gewoon spinrag juist hierdoor verhoogd, dat de dikkere bundels uit zeer vele fijne draadjes zijn zamengeweven. In het groot komt daarmede het gewone spinnen van vlas of het touwslaan uit de dunne hennipvezelen overeen. Dit heeft zelfs ten gevolge, dat men deels ongeloofelijke mededeelingen vindt over de *kracht* van sommige spinrag-draden in de heete gewesten. Het is nog niets, wanneer men bij de reizigers leest, dat de draden van de bosch-spin of *Mygale* sterk genoeg zijn, om Colibri's of jonge slangen tegen te houden, maar STAFFORD verhaalt, dat hij op de Bermudes webben dezer spinnen zag, waarin lijsters waren gevangen. SLOANE wil evenzoo op Jamaika duiven verward hebben gezien in het net eener groote *Epeira*-soort. In Senegal zou men spinragdraden hebben aangetroffen, sterk genoeg om een gewigt van meerdere oncen te dragen. Ja, STAUNTON maakt melding van zóó dikke draden in China, dat men ze niet stuk kon trekken, maar ze alleen kon verbreken door snijdende werktuigen (?). Wanneer men deze lezing voor waarheid mogt aannemen, zal het ons in het minst niet verwonderen, wanneer men hoort, dat het doordringen in de bosschen der keerkringsgewesten den mensch soms alleen door "spinrag" kan worden belet! Of wanneer TREMEYER en anderen ons mededeelen, dat in Mexico dikwijls de hoed van het hoofd des reizigers valt, wanneer die er tegenloopt! Zulke draden zouden daar te lande zelfs als touw worden gebezigd, en krachtig genoeg zijn, om er het waschlinnen op te droogen!

De hoeveelheid waarin het spinrag somtijds kan voorkomen, is ook in onze landen bekend. Zij, die vooral in den herfst, des morgens vroeg, bij het opgaan der zon, in het veld zijn geweest, ken-

nen dit verschijnsel op zijn sterkst. Men ziet dan niet alleen zijne kleederen er mede bedekt, maar, door de daauwdroppels glinsterende, de heggen, de struiken, het riet en het gras, als met één net bekleed. In Noord-Amerika kan dit in die mate zijn, dat groote meeren als met een "wit kleed" daarvan zijn overtogen. Het zal niet noodig zijn, anders dan slechts in het voorbijgaan aan te stippen, dat ook de dan overal rond zwevende herfstdraden, de zoogenoemde *fils de la Vierge*, niet anders zijn, dan in de lucht gedroogde, door de zonne-warmte opgehevene, en door de winden voortgestuwde ragdraden, niet van ééne spin-soort, zoo als men vroeger dacht, maar van verscheidene soorten, bij ons vooral *Epeirae*, *Tetragnathae*, *Lycosae*. Wanneer wij gewoon zijn deze draden en ander spinrag te zien alleen van eene witte kleur, zoo moet ik nog opmerken, dat deze elders, even als de webben, met verscheidene *kleuren* kunnen zijn versierd. Blaauw, rood, zelfs zwart, of zoo als bij vele cocons, bijv. ook die van onze kruisspin, geelachtig. In Mexico zijn er spinnen die netten maken, waarin soms, zeldzaam schoon, twee of meer dezer kleuren zijn dooreengeweven. Ook heb ik een paar cocons, waarvan het witte grondweefsel zwart gespikkeld is als bij sommige vogeleijeren. Dit brengt mij op de vraag: of in hetzelfde web ook in aard verschillende soorten van draden worden gevonden? Men heeft dit voor de gewone ronde webben wel eens gewild; doch zeker is het niet. Men meende, dat alleen de kringvormige of spirale gangen van eene kleverige geaardheid waren, terwijl de straalswijs geplaatste draden glad zouden zijn; de eerste dienende om de gevangene insekten des te beter tegen te houden, de laatste glad, opdat de spin zich van uit het middenpunt met meer gemak naar den omtrek zou kunnen begeven. De wijze, waarop de spinnen deze en andere van hare *webben* maken, verder na te gaan zou ons te ver leiden. Vele mijner lezers hebben zich daarvan in persoon, voorzeker met bewondering, overtuigd. Genoeg zij het hier te herinneren dat dit ware geömetrische kunstwerken zijn. Zelfs de onaanzienlijke webben in onze woningen, — door den raagbol nimmer gespaard, — vertoonen ons, bij nadere bezigtiging, regelmatige en kunstige vormen of figuren. Ook het groote vraagstuk: op welke manieren

zij er toe geraken om hare draden soms op verbazende afstanden vast te hechten, moet ik thans daarlaten. Liever stip ik nog enkele bijzonderheden aan, die eene mindere uitbreiding behoeven. Sommige spinnen hebben de gewoonte hare netten vrij uit te spannen, waartoe, voor de kringvormige webben, minstens drie vaste punten worden vereischt. Wanneer het haar in zeldzame gevallen niet gelukt deze voldoende steunpunten te vinden voor de hoofddraden, zoo is herhaalde malen waargenomen — en de Heeren VAN REES, SCHROEDER V. D. KOLK, DOMPELING en LAMIE, deelden mij dit feit als ooggetuigen mede, — dat zij de loshangende zijde van het web weten te *ballasten* met een steentje, een houtje, een klompje aarde, enz. soms veel grooter en zwaarder dan zij zelve zijn, soms meerdere voeten boven den grond. Eene echter gewis niet volkomen juiste teekening daarvan door WEBER vindt men in MECKEL's *Archiv. f. Anat. u. Phys.* Jahrg. 1827.



a. en *b.* boomen. *c.* en *d.* bovenste vaste punten. *e.* steentje als derde punt.

Meer algemeen zou het gezien zijn, dat vele webspinnen, wanneer het sterk gaat waaijen, de langste hoofddraden harer webben inkorten. Anderen, zegt men, vernieuwen dagelijks haar web, of dan, wanneer dit zijne kleverigheid gaat verliezen. Dat zij hare webben schoonmaken, heb ik zelf meermalen gezien; eveneens als zij er verhavende of met vreemde zelfstandigheden bedeelde stukken weten uit te werken. Soms schudden zij dezen er slechts uit. Andere gedeelten verstellen zij dadelijk. Of ze zóó zuinig zijn, als men beweert, dat zij het oude spinsel *opeten*, om daarvan nieuwe netten te maken, heb ik lang betwijfeld, doch in dezen herfst tweemalen door jonge *Epeirae* bevestigd gevonden. Eene andere zuinigheid bestaat er bij eene enkele soort, om, namelijk, in den laten najaarstijd, wanneer de oorspronkelijke bewoners uit sommige webben vertrokken of gestorven zijn, deze, even als de koekoek het nest van andere vogels, in beslag te nemen en ze zelve te betrekken.

(wordt vervolgd).

IETS OVER DEN PIETERMAN

DOOR

T. C. WINKLER.

Het is eene opmerking die wij dagelijks in de gelegenheid zijn te maken, dat gewoonlijk datgene wat groot, sterk, schitterend, indrukwekkend is, al is het iets uit den vreemde, verreweg meer bekend is, dan zulke zaken, die of door zich zelve of door hare bedrijvers minder uitkomend, minder geruchtmakend, minder schitterend zijn, al hebben wij ze in onze nabijheid. Is dit in het algemeen waar, in het bijzonder is zulks ook het geval met vele voorwerpen der natuurlijke historie; ook hier is ons het groote en vreemde bekender dan het kleine en eigene. Daar is b. v. wel bijna niemand, die niet in vele bijzonderheden bekend is met het grootste aller roofdieren, met den leeuw. Men kent zijne levenswijze, weet eene beschrijving te geven van zijnen bouw en kleur en manen en staart, rilt op de gedachte dat een MARTIN of VAN AMBERGH de stoutheid heeft zulk een woesteling te naderen en te kastijden; men verhaalt ter goeder trouw van zijne dankbaarheid en voert als bewijs aan de fabel van ANDROKLES; men spreekt van zijne edelmoedigheid als of men er van overtuigd was. Vraag echter dienzelfden verhaler naar de gewone veldmuis; niettegenstaande er duizende veldmuizen tegen éénen leeuw op de wereld zijn, niettegenstaande hij honderde malen die beestjes over zijn pad heeft zien vlieden en hij misschien slechts eens in zijn leven een leeuw gezien heeft, hij weet er zoo goed als niets van, hij weet u niet te zeggen hoe zij loopgraven en voorraadschuren maken, hoevele malen en hoeveel jongen zij krijgen in een jaar, hoe het komt dat zij zoo menigvuldig zijn na een winter zonder sneeuw; hij zou misschien denken, dat juist de sneeuw, die de aarde in den winter warm houdt, ook een beveiligingsmiddel tegen de koude voor den veldmuis was; doch dat daarentegen de koude hen niet doet sterven, maar wel de smeltende sneeuw hunne holen met water vult en ze bij duizenden doet verdrinken, zie dat weet hij niet.

Bijna iedereen kent den struisvogel, heeft met verwondering hier

of daar zijne geledigde eijerschalen aan een draadje aan den zolder zien hangen en de prachtige dekvederen zijner vleugels op de tooisels der grooten bewonderd; men weet te verhalen van zijn snellen gang, men vertelt in vollen ernst dat dit beest bovenmate dom is en, in gevaar zijnde, den kop in de struiken verbergt om zijne vervolgers niet meer te zien, dat hij ijzer verslindt en dus geen' smaak heeft, en dergelijke fabels meer; doch die dit vertelt is ten eenenmale onbekend met een' inlandschen vogel, met den kievit; slechts dit weet hij, dat kievitseijeren eene lekkernij zijn; maar dat dit beestje eene geheel andere wijze van vliegen dan zijne gewone heeft, wanneer het zijn nest te zamen stelt, eene andere als het eijeren gelegd heeft, eene andere als de jongen op het punt zijn om uit de eijerschaal te komen; dat de kievit gewoonlijk slechts vier eijeren legt, maar dat men, door alle dagen een ei uit het nest te nemen, dit getal tot 12 à 16 kan opvoeren, en dat men door dit middel de opbrengst der kievitseijeren in eene provincie van ons land (Friesland) in sommige jaren tot *ƒ* 80,000 heeft zien stijgen, zie van dit alles weet hij niets, ofschoon honderde kievitten in het voorjaar boven zijn hoofd zwaaijen en tuimelen, en de struisvogel bij hem wel degelijk tot de *rarae aves* behoort.

Wie kent niet den walvisch, wie las niet met belangstelling beschrijvingen van die togten naar zeeën met ontzaggelijke ijsblokken en ijsvelden, die nimmer smelten; wie is onbekend met de verhalen van ontberingen en moeijelijkheden van elken aard, in die gure en onherbergzame gewesten ondervonden door hen, die uitvoeren om dat zeegedrocht te vangen; wie weet niet dat de walvisch geen visch is, en zijne jongen zoogt, dat hij geen roofdier is en zijn voedsel hem geene moeite kost, daar hij zijne wijde kaken slechts behoeft te ontsluiten om honderde weekdiertjes (de *Clio borealis*) te verslinden? Wie heeft niet geduizeld op de gedachte aan de diepte der noordelijke en zuidelijke poolzeeën, die zulk een ontzaggelijk ligchaam veroorlooft met verbazende snelheid en kracht naar beneden te duiken zonder zich te bersten te stooten op den rotsgrond der zee? Maar hoe weinigen zijn er die zoo uitvoerig kunnen spreken over honderde visschen en zeedieren, die dagelijks onder onze oogen komen, waarvan onze zeeën vol zijn of die jaarlijks onze kusten bezoeken!

En gewis dit is niet te bevreemden; de studie van dezen tak der natuurlijke historie (die der visschen, de ichthyologie) gaat met eigenaardige bezwaren gepaard; zoogdieren zien wij overal: op het veld, in huis, in verzamelingen, in menageriën; dat gedurig zien wekt den lust op er meer van te weten en, als wij willen, herhalen wij onze bezigtiging; vogels vindt men, behalve in het wild, bijna in elk huis, zoo wel inlandsche als vreemde: het hoen, de duif, de lijster, de kanarie, somtijds de papegaai, de rijstvogel, de kleine javaansche tortel zijn onze huisgenooten; alle musea zijn ruim voorzien van torren, spinnen, kevers, vlinders en kapellen. Maar visschen! behalve de gewone goudvisch met zijne varieteiten en somtijds in 't voorjaar een stekelbaarsje in een bierglas, ziet men ze weinig anders dan stervende of dood een halven dag op de vischmarkt, of wel opgevuld en in geraamte in kabinetten van enkele naturalisten. Wil men er meer van weten, men is, tenzij men door bijzondere omstandigheden in de gelegenheid is zich meer bepaald aan deze studie te kunnen toewijden, genoodzaakt zijne toevlugt te nemen tot meestal dorre beschrijvingen en dure plaatwerken, die, ten overvloede, lang niet altijd met elkander overeenstemmen, omdat ook de ichthyologen dikwijls niet met eigen oogen zien en oordeelen kunnen. Den lezers van het Album der Natuur zal het dus wel niet ongevallig zijn iets te vernemen betreffende den aan het hoofd dezes genoemden visch, die door de meesten wel eens zal gezien, gegeten en stellig spoedig weder vergeten geworden zijn, namelijk onzen Pieterman.

Waarom deze visch aan de Nederlandsche kusten der Noordzee zoo geheeten wordt, is ons niet mogelijk geweest te kunnen opsporen; ook langs de duitsche kusten der Noordzee heet hij *Petermannchen.* Of men bij het geven van dezen naam in vroegere tijden, toen zoo iets in den smaak viel, aan den apostel Petrus (St. Pieter) gedacht heeft, zou misschien vermoed kunnen worden. In Frankrijk heet hij *la vive*, terwijl zijn Engelsche, daarvan afgeleide, naam *the weever* is. Deze woorden duiden klaarblijkelijk op de eigenschap van dezen visch om eenen betrekkelijk langen tijd buiten het water te kunnen levend blijven, en dat dit zeer mogelijk is, bewijst de eigenschap des pietermans om niet alleen langs den bodem der zee bij voorkeur

te vertoeven, en dus tot de zoogenaamde diepzwemmers te behooren, maar om ook zich zelven in het losse zand te graven, zoodat slechts zijn kop buiten blijft en hij, op deze wijze verscholen, niet alleen zeer gevaarlijk is voor hem, die met bloote voeten in zee baadt, maar ook eene zeer gunstige stelling heeft ingenomen om zijne prooi, bestaande uit waterinsecten, kleine crustaceën b. v. garnalen, enz., te bemagtigen. Alle diepzwemmende visschen nu kunnen niet alleen langer buiten hun gewoon element leven, maar ook na hunnen dood blijven zij langer goed om gegeten te worden, dan die vischsoorten welke aan de oppervlakte des waters zwemmen. Deze laatsten hebben eene veel grootere behoefte aan zuurstof, een veel hooger ontwikkeld ademhalingstoestel en geringere spierprikkelbaarheid; zij sterven buiten het water veel spoediger en hun vleesch gaat schielijker tot verrotting over dan dat der diepzwemmers. De karper, de zeelt, alle platvisschen, de paling, de aal enz. gapen en krimpen vele uren lang op de uitstallingtafels der visschers, maar niemand zag ooit eenige beweging, korten tijd nadat zij uit het water genomen waren, in den zalm, den haring enz. Ook is het bij elken vischliefhebber bekend, dat zulke visschen spoedig na hunnen dood gegeten moeten worden, terwijl de tarbot, hoewel hij tot de fijne visschen behoort, wel twee dagen en meer goed om te eten blijft. Hoewel dit verschil van de organisatie moet afhangen, zoo is het echter den physioloog tot heden nog niet mogelijk geweest het òf door de structuur òf door chemische zamenstelling te kunnen verklaren.

Keeren wij na deze uitweiding tot den pieterman terug. Aan de kusten van Provence heet hij *araigne* of *aragno*, in Spanje *aragna* of *aragniol*, in 't Latijn *Trachinus draco*, welke naam hem door ARTEDI gegeven is, die hem gevormd heeft naar zijn Italiaanschen naam *trascina*, *trachina* en zijn Nieuw-Griekschen *dracaena*. RONDELET denkt dat de pieterman zoowel de *draio marinus* als de *araneus* der oude natuurbeschrijvers is, en, zijne hedendaagsche namen in aanmerking genomen, staat ook niets deze gissing in den weg, terwijl integendeel vele eigenschappen, door de ouden aan hunnen *draak* en hunnen *zeespin* toegekend, volkomen bij den pieterman terug gevonden worden. PLINIUS noemt den *araneus* onder de zeevisschen en zegt, dat

hij veel kwaad doet met de naalden van zijnen rug. Hetzelfde zegt OPPIANUS van den *draak*, terwijl de gewoonte van den pieterman om zich in het zand te wentelen, volgens PLINIUS ook die van den *draak* is. De Zweedsche naam is *fiaersing*, of *faersing*, de oud-fransche *poignardet*, de gewone aan de engelsche kusten *otter-pike* of *stingfish*, op Helgoland *Schwertfisch*. Alle die namen nu wijzen duidelijk op iets stekends, iets prikkends, en dat de pieterman van zoo iets volop voorzien is, zullen wij zoo aanstonds zien, als wij bij zijne beschrijving genaderd zijn tot zijne eerste rugvin.

De pieterman behoort tot de afdeeling der Stekelvinnigen (*Acanthopterygii*) en wel tot de familie der Baarsachtigen (*Percoidae*); hij wordt, heen en weder trekkende, gevonden van de Oostzee, somtijds van de golf van Finland, tot in de Middellandsche zee, bezoekt gewoonlijk in Junij onze kusten en eilanden, wordt overal, waar hij komt, met graagte gevangen en gegeten, en hoewel men hier te lande niet bepaaldelijk netten voor hem uitwerpt, zoo geraakt hij toch in grooten getale in die, welke voor bot en andere diepzwemmers uitgezet worden. Overigens is het eene geliefkoosde bezigheid op de eilanden Texel, Wieringen, aan den Helder enz. om op den pieterman jagt te maken door middel van eene soort van ijzeren vork met 8 a 10 tanden, aan een' langen stok bevestigd; en, hoewel de pieterman vrij vlug zwemt, zoo gelukt het niet zelden aan eenen geoefenden visscher, eenige honderden op eenen dag magtig te worden, die voor ongeveer eene cent per stuk voor velen een heerlijk en voedzaam geregt opleveren.

Het ligchaam van den pieterman, en ook de kop, zijn eenigzins plat; van den kop tot den staart is hij 10 tot 12 duim lang; zijne tanden zijn klein, haakvormig en zeer talrijk; zij zitten op de beide kaken, op eene kleine strook vóór het ploegbeen (*vomer*) op eene soort van band over het verhemelte; de tong is vleeschachtig, kort en aan de punt los; op de wenkbraauwstreek vindt men twee kleine stekels; de oogen zijn hoog geplaatst; de iris goudgeel van kleur. Het kieuwschild is zacht en zonder schubben, maar met een stekel; de wangen met kleine schubben bedekt; de neusgaten staan ver naar achteren; de lever is zeer groot, vooral de linker kwab, die bijna tweemaal

zoo groot is als de beide andere kwabben te zamen; onder de regter kwab vindt men de galblaas met helder gele gal gevuld; de maag is klein, lang, van achteren rond; de wanden dik en van binnen sterk gerimpeld; de portier wordt gevolgd door 6 blinde aanhangselen, die vrij lang zijn, vooral de eerste regts; eene zwemblaas heeft hij niet. Het darmkanaal ligt spiraalsgewijze om de lever gewonden, is vrij wijd als twaalfvingerdarm, doch later sterk vernaauwd; de anus staat ver naar voren. De gedaante zijner schubben is ruitvormig met afgeronde hoeken; zij zijn geplaatst op rijen, die van de rugvin af schuins naar achteren en beneden loopen: elke rij heeft ongeveer 50 schubben en het getal der rijen is meestal ruim 80.

Van boven is de pieterman bruin, van onderen wit, en langs de zijde loopt eene donker paarsche lijn; doch, wat dezen visch zekerlijk tot een der fraaist geteekenden maakt, is eene rij geelachtige strepen, afgewisseld met helder blaauwe vlekken op het bruin der zijden, en ligtbruine vlammen op het wit der buikwanden. Zijne tweede rugvin loopt van het schouderblad af tot de staart, en kan willekeurig worden opgezet en nedergelegd, of liever verborgen in eene daarvoor bestemde groeve op den rug; de beide buikvinnen bevinden zich *voor* de borstvinnen en worden daarom in dit geval keelvinnen genoemd; de aarsvin is zonder stekel, en hierdoor onderscheidt zich de pieterman van andere familiën derzelfde orde.

Doch waarvan wij tot heden gezwegen hebben en dat toch eene bijzondere vermelding waard is, is de eerste rugvin. Deze vin is dat wapen, 't welk den pieterman reeds in de grijze oudheid zoo berucht en gevreesd maakte; en dat nog heden ten dage en wel met regt zoo gevreesd wordt, dat de visschers oogenblikkelijk die vin aan den pieterman ontnemen; dat zij huiverig zijn hunne hand te steken in botnetten b. v. waarin een pieterman verdwaald kan zijn geraakt; dat in Frankrijk de policie er op toeziet dat er geen pieterman met zijne eerste rugvin ter markt komt; dat in Spanje de visscher, die het wegnemen dier vin verzuimt, zelfs beboet wordt. En geen wonder ook! Doch laat ons, voor wij de gevolgen van den steek beschrijven, den stekel zelven beschouwen. De eerste rugvin nu bestaat uit 6 harde, scherpe, doorschijnende stekels, die onderling

door een dubbel vlies verbonden zijn. Dit vlies is kleurloos, maar tusschen zijne beide platen bevindt zich eene zwarte vloeistof, waardoor het schijnt alsof er eene groote zwarte vlek op de vin aanwezig was. De stekels zelve zijn driekantig of liever bajonetvormig van gedaante, zoodat hunne doorsnede den vorm van eene Δ heeft. Over dezen stekel heen loopt, tot bijna aan de uiterst scherpe punt, een uiterst dun met het bloote oog onzigtbaar vlies, hetwelk op die wijze den stekel omgeeft dat er drie kanaaltjes gevormd worden, doordien de drie zijden der Δ eenigzins ingebogen zijn. In deze kanaaltjes bevindt zich eene heldere vloeistof met luchtblaasjes, uit welker beweging, bij drukking op de vin, men het bestaan dier kanaaltjes en dier vloeistof gewaar wordt. Met deze vin, die de visch naar willekeur kan oprigten en in eene groeve nederleggen, en die hij, volgens PENNANT, weet te gebruiken en op zijnen vijand te rigten gelijk de haan zijne sporen, geeft hij dien vreeselijken steek, welken men slechts eenmaal behoeft gevoeld te hebben om vervolgens altijd op zijne hoede te zijn. Op het oogenblik dat de steek wordt toegebragt, voelt de gestokene eene alles te bovengaande pijn in het deel, zoodat zelfs de hardvochtigste man de pijn door een schreeuw te kennen geeft; spoedig zwelt eerst de vinger op, vervolgens de hand en de geheele arm, de okselklieren worden opgezet, de lijder stampvoet van pijn, is onrustig, krijgt ontstekingskoorts en zoekt te vergeefs den slaap; de ontsteking bereikt een hoogen graad en heeft geheel het eigenaardige van eene ontsteking der gevoelszenuwen (*neuritis*). Men wil, dat zelfs somtijds de verwijdering van den gestoken vinger of teen noodzakelijk geweest is om een opvolgenden *trismus* of kaakkramp te voorkomen, en hoewel zulke erge toevallen den schrijver dezes niet te voren gekomen zijn, zoo heeft hij echter gezien, dat een Maleijer, die in de haven van 't Nieuwe Diep naar een pieterman gegrepen had en er natuurlijk hevig door gestoken was, niettegenstaande zijn meester hem 12 grein opium gaf tot pijnstilling, echter den volgenden morgen in vollen ernst smeekte om hem den gezwollen arm maar af te snijden. Na verloop van een of twee dagen vermindert de pijn, de gezwollen deelen hernemen hunne natuurlijke afmetingen, het steekwondje be-

gint te etteren, en de genezing volgt na korteren of langeren tijd, bij visschers en bij zeelieden, wier handen dikwijls met zeewater bevochtigd worden, spoediger dan bij anderen bij wie dit niet het geval is. Het volksgeloof in Holland wil, dat het beste middel tot genezing zijn zou, het opleggen van den lever eens pietermans, bij voorkeur van den visch welke den steek heeft toegebragt, of wel dat men het bijna onzigtbare wondje met zout inwrijve; in Engeland wascht men de wond met urine; in Frankrijk legt men er een blad der lentiscus op. Schrijver dezes heeft echter bij ondervinding, dat het beste middel is eene diepe insnijding, om eene ruime bloeding te verwekken en vervolgens eene ontstekingwerende behandeling in- en uitwendig.

Ons blijft nu nog de vraag te beantwoorden over, of de boven genoemde gevolgen van den steek te wijten zijn aan de diepte der wond, dan wel of er met den steek een eigenaardig vergif wordt aangebragt? En zonderling is het, juist niet zeer vereerend voor onze scherpzinnigheid, dat wij die vraag nog doen moeten: eene vraag, die men reeds gedaan heeft in 1525. Hoewel er sedert dien tijd millioenen pietermannen gevangen zijn, zegt MONTAGU: "of de scherpe stekel vergiftig is, is moeijelijk te beslissen, maar dat de steek hevige pijn en ontsteking geeft, is bewezen", en CUVIER zegt met ronde woorden: "hij is niet vergiftig, want de stekels staan niet met eene klier in betrekking." Naauwkeurige onderzoekingen hebben ook mij bewezen, dat er geen spoor van klier, noch vergaderblaasje te vinden is, en dat de eerste rugvin, even gelijk de tweede, onmiddellijk op de rugspieren ingeplant is, terwijl men toch zulk eene klier zou moeten kunnen aanwijzen om het vergif aan te toonen. Immers elk dierlijk gif is de afscheiding eener klier, waarmede het wapen of onmiddellijk of middellijk door een kanaal of receptaculum in verband staat, zoo als wij zien bij de honigbij, bij de slangen enz.

De vraag was nu, of niet het zwarte vocht, dat, gelijk wij boven gemeld hebben, zich tusschen de twee platen van het vlies bevindt en oorzaak der zwarte vlek is, het vergiftig beginsel zou kunnen zijn, 't welk door de kanaaltjes der stekels in de wond kon geraken.

Inentingen, door mij beproefd met deze vloeistof, tot zelfs op jonge spreeuwen, hebben niet het geringste gevolg gehad: de wondjes genazen als eenvoudige steekwondjes.

Dit nu pleit zeker voor het niet vergiftig zijn; voor het eigenaardig gif pleiten echter de volgende omstandigheden: 1º dat men den pieterman reeds voor PLINIUS en sedert altijd en overal, waar deze visch gevonden wordt, als vergiftig heeft beschouwd, daar men duidelijk genoeg waarnam, dat eene steekwond met een spijker, een houtsplinter, een doorn of elk ander even puntig en hard voorwerp toegebragt, in het minst niet zulke buitengewone en vreeselijke gevolgen had; 2º dat die zelfde gevolgen ontstaan, al wordt men gestoken met den stekel van eenen dooden visch, en er dus geenszins eene vooronderstelde bijzondere en buitengewone wijze van steken kan in rekening gebragt worden; 3º dat zich dezelfde verschijnselen vertoonen niettegenstaande de stekel door het leder van den schoen of door de wol van eenen visschers handschoen heeft moeten dringen, waaruit men tot het besluit zou mogen geraken, dat het vergif althans niet buiten om den stekel heen zich bevindt; immers in dat geval zou het moeten worden afgewischt, gelijk men dat gebeuren ziet bij den beet van adders, dolle honden enz.

Uit dit alles kunnen wij gevolgelijk het besluit trekken, dat het vergif geenszins op zich zelf aan te toonen is, doch dat er uit de uitwerkselen blijkt, dat er toch wel een vergif zou kunnen zijn, hetwelk wij of door onoplettendheid, of door gebrek aan scherpzinnigheid en waarnemingsvermogen, of misschien wel uit gebrek aan voldoende werktuigen, nog niet hebben kunnen leeren kennen. Dit besluit bevestigt tevens de stelling, waarmede wij dit artikel aanvingen: het groote, vreemde, en in 't oog vallende, al is het uit den vreemde, kennen wij meestal wel zoo naauwkeurig als het kleine en minder schitterende, al is het in onze eigene omgeving te vinden: het vergif van den ratelslang weten wij aan te wijzen, dat van den pieterman is voor ons nog met een sluijer bedekt.

NADERE INLICHTINGEN

OMTRENT DE

GROOTE KOMEET,

WIER VERSCHIJNING MEN THANS VERWACHT,

DOOR

F. KAISER.

De *inlichtingen omtrent de groote komeet, wier verschijning men thans verwacht*, door mij onlangs in het *Album der Natuur* [1]) gegeven, zijn met al de belangstelling ontvangen, die zij zich, wegens het voorwerp harer beschouwing, konden verwerven. Die belangstelling wekt mij op om de gegevene inlichtingen aan te vullen, met een openlijk, en zoo veel mogelijk algemeen verstaanbaar, verslag van de uitkomsten der onderzoekingen, die, naar mijne mededeeling, te Leiden zouden worden in het werk gesteld, om de onzekere grondslagen der verwachting met een beter licht te bestralen, dan daarover tot nu toe was opgerezen. Vermoedelijk zal het velen aangenaam zijn de uitkomsten te leeren kennen, die het nieuwe onderzoek heeft opgeleverd, maar alvorens die uitkomsten mede te deelen moet ik mij eenige opmerkingen veroorloven, omtrent den aard van dat onderzoek en mijn vroeger vermoeden omtrent zijn' waarschijnlijken uitslag, daar het gebleken is, dat mijne bedoeling met hetgeen ik daaromtrent in mijne vroegere inlichtingen heb aangevoerd, niet door allen met duidelijkheid werd ingezien.

De verwachting, dat eerlang eene groote komeet voor de aarde zal verschijnen, rust op de uitkomsten der onderzoekingen, tot welke de kometen van de jaren 1264 en 1556 aanleiding hebben gegeven. Voor omtrent eene eeuw trachtten DUNTHORNE en PINGRÉ den waren weg te bepalen, dien de komeet van het jaar 1264, toen zij in de nabijheid van de zon en de aarde was gekomen, door

---

[1]) Jaargang 1856, bladz. 381.

de ruimte van het zonnestelsel had afgelegd. Deze weg scheen overeen te stemmen met dien der komeet van het jaar 1556, reeds veel vroeger door HALLEY bepaald, en die overeenstemming was niet mogelijk, tenzij beide kometen hetzelfde ligchaam waren, dat zijne langwerpige loopbaan om de zon, een of meermalen, in een tijdvak van omtrent drie eeuwen volbragt en alzoo omstreeks het midden van de negentiende eeuw in de nabijheid der aarde zoude moeten wederkomen. Reeds voor eene eeuw heeft men het daarom waarschijnlijk geacht, dat eene komeet, die reeds in de jaren 1264 en 1556 werd gezien, zich omstreeks den tegenwoordigen tijd andermaal zoude vertoonen; maar men kon die waarschijnlijkheid niet tot zekerheid verheffen, omdat de ruwheid der waarnemingen, omtrent de kometen van de jaren 1264 en 1556, niet toeliet hare ware loopbanen met juistheid te bepalen en met zekerheid te beslissen, of zij al of niet dezelfde waren. Men heeft zich met deze kometen eerst weder ingelaten toen de tijd naderde, waarop de komeet zoude verschijnen, die zij schenen te voorspellen, en naar mate men meer onderzocht werd de overeenstemming van beide kometen voor waarschijnlijker gehouden en de verschijning der voorspelde komeet met grootere gerustheid afgewacht. Ik heb in mijne vroegere inlichtingen erkend, dat men aan de overeenstemming van beide kometen wel een' hoogen graad van waarschijnlijkheid moest toekennen, als men het oog alleenlijk vestigde op de uitkomsten die, door PINGRÉ en HALLEY, voor de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 zijn verkregen, maar ik heb mijn gevoelen niet ontveinsd, dat men tot twijfel aan die overeenstemming moet gedrongen worden, zoo men de mededeelingen overweegt, waaruit de genoemde uitkomsten zijn afgeleid. Ik meende een' nieuwen grond tot twijfel te vinden in de onmogelijkheid om het verschil in voorkomen tusschen de kometen van de jaren 1264 en 1556, veronderstellende dat zij hetzelfde ligchaam zijn geweest, uit de omstandigheden te verklaren, waaronder zij verschenen zijn, en ik heb mijne vrees ook niet verborgen, dat zij, die thans de verschijning eener groote komeet zoo stellig en met een zoo groot verlangen te gemoet zien, op eene bittere wijze zouden kunnen worden teleurgesteld. Andere sterrekun-

digen hebben zich over eene naderende komeet op eene wijze uitgelaten, waaruit blijkt dat zij in mijne vrees niet deelen, en dit blijkt vooral uit een zeer lang artikel, onder het opschrift: *Astronomie et Météorologie*, dat de fransche geleerde BABINET in het *Journal des Débats* van den 30sten October 1856 heeft doen plaatsen. Dit, als sterrekundig voortbrengsel vrij onbeduidend artikel, is grootendeels gewijd aan de komeet, wier verschijning men thans verwacht. BABINET brengt, in navolging van HIND, onzen landgenoot, den heer L. BOMME, eene welverdiende hulde toe, en terwijl hij ook andere sterrekundigen navolgt in de verklaring, dat aan de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556, en mitsdien aan de naderende verschijning van eene groote komeet, die zich reeds in vroegere eeuwen openbaarde, niet meer getwijfeld kan worden, geeft hij ons tevens het merkwaardig berigt, dat die komeet thans, aan de sterrewacht te Parijs, onder de leiding van den wereldberoemden LEVERRIER, door de sterrekundigen CHACORNAC, GOLDSCHMIDT en DIEN, ijverig wordt opgespoord.

HALLEY had de loopbaan der komeet van het jaar 1556, door hem bepaald, voor vrij naauwkeurig gehouden, en PINGRÉ aan de loopbaan, die hij voor de komeet van het jaar 1264 had gevonden, een' vrij hoogen graad van naauwkeurigheid toegekend. Gedurende eene eeuw heeft men, zonder een nieuw onderzoek in het werk te stellen, de verklaringen van beide beroemde mannen aangenomen, en liet het zich aanzien dat de loopbanen der genoemde kometen zich niet veel naauwkeuriger zouden laten bepalen, dan dat reeds door PINGRÉ en HALLEY was geschied, tenzij men nog onbekende waarnemingen mogt ontdekken; men zoude vermoedelijk in geene van beider meeningen hebben berust, indien men den graad van naauwkeurigheid had onderzocht, die de bekende waarnemingen bij de bepaling van de loopbanen onzer kometen gedoogden. Toen men ten laatste in de vermeende overeenstemming tusschen de loopbanen onzer kometen meer licht begeerde te zien, heeft men dit vooral in eene meer naauwkeurige bepaling van de loopbaan der komeet van het jaar 1556 gezocht, zonder te bedenken dat, in weerwil van de verklaring van PINGRÉ, de loopbaan der komeet van het

jaar 1264, veel meer dan deze, eene herziening behoefde. Men kon echter zelfs niet de oorspronkelijke waarnemingen van FABRICIUS terugvinden, van welke HALLEY zich had bediend, en, welke pogingen de verdienstelijke HIND daartoe aanwendde, het gelukte hem niet het oordeel over de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 op vaster grondslagen te vestigen, dan die welke reeds voor eene eeuw door HALLEY en PINGRÉ waren gelegd geworden.

Voor eenige maanden was de sterrekundige LITTROW te Weenen zoo gelukkig, niet slechts de oorspronkelijke waarnemingen van FABRICIUS omtrent de komeet van het jaar 1556 terug te vinden, maar ook eene lange, volstrekt onbekende, reeks van waarnemingen te ontdekken, die door zekeren HELLER omtrent diezelfde komeet waren volbragt geworden. LITTROW heeft spoedig de door hem ontdekte waarnemingen uitgegeven en alle sterrekundigen, die daartoe roeping mogten gevoelen, in de gelegenheid gesteld, om die waarnemingen voor eene meer juiste bepaling van de loopbaan der komeet des jaars 1556 te bearbeiden, maar die roeping werd gedurende een' langen tijd door niemand geopenbaard. Reeds in het jaar 1843 maakte EDOUARD BIOT eenige opgaven bekend, omtrent de komeet van het jaar 1264, aan Chinesche jaarboeken ontleend, die, hoe ruw zij wezen mogten, toch hoogstbelangrijk waren, in vergelijking van de nog veel ruwere opgaven, met welke PINGRÉ zich had moeten behelpen, maar niemand scheen het noodig te oordeelen de vroeger bepaalde loopbaan der komeet van het jaar 1264, naar de opgaven van BIOT te verbeteren. De eer der wetenschap scheen mij eene doelmatige bearbeiding van de nieuw ontdekte bescheiden te vorderen, en daarom wenschte ik dat die aan het observatorium te Leiden volbragt zoude worden, maar ik heb niet, gelijk ergens gezegd wordt, voorspeld dat zij omtrent de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 eene beslissende uitkomst zoude opleveren. Ik heb die beslissende uitkomst alleen omtrent de loopbaan der komeet van het jaar 1556 verwacht, en voorspeld dat deze zich met eene allezins toereikende juistheid uit de waarnemingen van HELLER zoude laten afleiden. Uitdrukkelijk heb ik verklaard, dat de herziening van de loopbaan der komeet van het jaar 1264 niet veel beloofde,

en dat het aan de ruwe opgaven omtrent haar te wijten zoude zijn, indien het onderzoek *geene* beslissende uitkomst, omtrent de overeenstemming der kometen van de jaren 1264 en 1556 mogt opleveren. Ik heb niets meer beloofd dan dat het nieuwe onderzoek ons eene belangrijke schrede tot de kennis der waarheid zoude doen naderen, en het zal uit de volgende bladzijden blijken dat ik mijne beloften en verwachtingen niet overdreven heb.

De Nederlandsche regering gaf, nu ruim drie jaren geleden, een blijk van belangstelling in de sterrekunde, door de benoeming van den tegenwoordigen Utrechtschen hoogleeraar J. A. C. OUDEMANS tot observator aan de sterrewacht der hoogeschool te Leiden. De toestand waarin ik destijds verkeerde, wegens eene veeljarige poging om alléén te volbrengen, wat naauwelijks voor drie personen uitvoerbaar was, maakte dezen maatregel noodig, zouden de waarnemingen aan de sterrewacht te Leiden, die met zoo veel belangstelling in het buitenland waren ontvangen, niet voor eene reeks van jaren of voor altijd worden afgebroken; en de aanstelling van een' enkelen sterrekundige, die zich onverdeeld aan zijne waarnemingen kon wijden, was voor het rijk der Nederlanden waarlijk ook niet te veel, in vergelijking van hetgeen andere, en veel minder vermogende, rijken voor de sterrekunde ten beste hadden. De heer OUDEMANS heeft, door onafzienbare reeksen van waarnemingen, berekeningen en veelsoortige onderzoekingen, even belangrijk wegens hare doelmatigheid als onovertroffen naauwkeurigheid, meer tot bevordering van den wetenschappelijken roem des vaderlands bijgedragen, dan de aanwending van schatten dit in vele gevallen vermag. Nu is hij, in een' uitgebreideren kring, aan de hoogeschool te Utrecht werkzaam, en, moet hij zich het gemis van voorregten getroosten, dat hier te lande misschien wel altijd het lot der sterrekundigen zal blijven, indien beroemde sterrekundigen hem komen bezoeken behoeft hij zich althans niet meer te schamen over een vaderland, dat hem twee celletjes boven de daken van een hol en onbewoond gebouw, onder den naam van *sterrewacht*, als het tooneel van zijne belangrijkste werkzaamheden had toegewezen. De benoeming van den heer OUDEMANS tot hoogleeraar te Utrecht was mij aangenaam, om-

dat zij niet zoude kunnen nalaten de wetenschappelijke belangen des lands te bevorderen, en hoezeer hij te Leiden door niemand kon worden vervangen, die, zoo lang en met zulke gevolgen als hij, in de sterrekunde heeft geleefd, aan de Leidsche Hoogeschool heeft de sterrekunde sedert lang grooten bijval gevonden; het heeft haar nimmer aan studenten ontbroken, die zich met hart en ziel op de sterrekunde toelegden en uitstekende sterrekundigen zouden zijn geworden, indien men hun de gelegenheid ter hunner ontwikkeling had aangeboden. Een van de meest belovende onder hen, de heer M. HOEK, die zich reeds in het buitenland als aankomend sterrekundige gunstig had bekend gemaakt, werd als opvolger van den heer OUDEMANS uitgekozen, en is sedert eenige maanden in zijne nieuwe betrekking werkzaam. De heer HOEK zal zich, evenmin als de heer OUDEMANS, bij de waarnemingen en berekeningen bepalen, die van hem als observator gevergd kunnen worden, maar, op het voetspoor van zijnen verdienstelijken voorganger, op alle mogelijke wijzen ter bevordering der wetenschap willen medewerken. Ik heb hem eene strenge bearbeiding der nog ongebruikte waarnemingen omtrent de kometen van de jaren 1264 en 1556 aanbevolen. Dit tijdroovend onderzoek is, onder mijn oog, met groote naauwgezetheid ten uitvoer gebragt, en de uitkomsten die het heeft opgeleverd regtvaardigen mijne verklaring, dat het om de eer der wetenschap noodzakelijk was.

Het eerste gedeelte van het onderzoek moest de komeet van het jaar 1556 betreffen. HELLER had de schijnbare plaatsen dier komeet bepaald, door haar te vergelijken bij nabijgelegen sterren, maar in zijnen leeftijd was de onderscheiding, door Grieksche letters, van sterren, die tot hetzelfde sterrebeeld behooren, nog niet ingevoerd, en hij kon de sterren, die hij bedoelde, alleenlijk aanwijzen, door hare plaats in het sterrebeeld waartoe zij behoorden. Als hij zoo b. v. van eene ster op den rug of op een schouder van *Andromeda* sprak, kon het vrij moeijelijk vallen te beslissen welke ster daarvoor gehouden moest worden. LITTROW heeft, bij de uitgave der waarnemingen van HELLER, vermeld, welke naar zijne meening de bedoelde sterren moesten wezen, maar het bleek dat hij zich in vele zijner opgaven bedrogen had, en het was niet ligt daaromtrent allen twijfel

op te heffen. Het onderzoek leerde verder dat de waarnemingen van HELLER geenszins zoo naauwkeurig waren als zich dit vooruit liet verwachten; dat enkele zijner waarnemingen met het geheel der overige volstrekt niet waren te rijmen, en dat ook de eerste en de laatste der weinige waarnemingen van FABRICIUS, die HIND voor de bepaling van de loopbaan hadden gediend, volstrektelijk verworpen moesten worden. De waarnemingen van HELLER en FABRICIUS waren, na de zuivering die zij moesten ondergaan, met elkander vereenigd, toereikende, niet slechts voor eene juiste bepaling van de loopbaan der komeet, maar ook om den graad van naauwkeurigheid, die daarbij was bereikt geworden, in getallen uit te drukken. De gevondene loopbaan betoonde zich veel naauwkeuriger dan men, bij eene komeet van het midden der zestiende eeuw, kon verwachten en meer dan naauwkeurig genoeg, om eene beslissende uitspraak te veroorloven, omtrent de overeenstemming van deze komeet met eene andere, wier loopbaan even zoo naauwkeurig mogt zijn bepaald geworden. Het onderzoek was alzoo met betrekking tot de komeet van het jaar 1556 volkomen beslissend en de kennis van hare loopbaan laat nu geene billijke wenschen meer onvervuld [1]). Het is eene merkwaardige bijzonderheid, dat de onzekere loopbaan, vroeger door HIND afgeleid uit waarnemingen die slechts elf dagen omvatten en van welke de eerste en de laatste, wegens hare onjuistheid, verworpen moesten worden, door eenen zamenloop van omstandigheden, zeer na overeenkomt met de onvergelijkbaar zekerder loopbaan, door den heer HOEK verkregen. Uit die bijzonderheid kunnen wij de belangrijke gevolgtrekking afleiden, dat bijaldien de kometen van de jaren 1264 en 1556 inderdaad hetzelfde ligchaam zijn, dat eerlang bij hernieuwing

---

[1]) De *elementen* van de loopbaan der komeet des jaars 1556, door den heer HOEK verkregen, en die reeds in het Tijdschrift de *Astronomische Nachrichten* n⁰. 1053 openlijk zijn bekend gemaakt, zijn de volgende:

		Waarschijnlijke font.
Doorgang door het Perihelium, in middelbaren tijd te Greenwich	1556 22 April 3u4′	0u39′
Lengte van het Perihelium	274°10,′4	0°3,′5
Lengte van den klimmenden knoop	174 56, 7	0 4,9
Helling van den loopkring	30 14, 6	0 13,6
Kortste afstand der komeet tot de zon	0,50670	0,00058
Rigting der beweging	regtloopend.	

moet verschijnen, de berekening der storingen, door den heer BOMME volbragt en op de door HIND verkregene loopbaan gegrond, veel naauwkeuriger zal moeten zijn, dan zich dit vroeger liet bevroeden. In geen geval bestaan er alzoo redenen om nu reeds naar de komeet uit te zien, of om ons, vroeger dan over een paar jaren, op hare komst voortebereiden.

Het is klaar dat de naauwkeurige kennis van de loopbaan der komeet des jaars 1556, nu verkregen, hoezeer zij geene belangrijke wijziging toebrengt aan hetgeen men vroeger voor haar had aangenomen, en alzoo op zich zelve geene afbreuk doet aan de waarschijnlijkheid, dat de kometen van de jaren 1556 en 1264 hetzelfde ligchaam zouden zijn geweest, de overeenstemming van die kometen toch niet kan beslissen, zoo lang als de loopbaan der komeet van het jaar 1264 in het onzekere moet blijven. De onzekerheid dier loopbaan moest althans in de engste grenzen worden gedreven, die de voorhanden opgaven omtrent hare schijnbare plaatsen gedoogden, en dit vorderde een nieuw en vrij lastig onderzoek. De opgaven uit de Chinesche jaarboeken, in het jaar 1843 door EDOUARD BIOT bekend gemaakt, waren de voorname plechtankers aan welke men zich bij dat onderzoek had vast te houden, en om ons van de juistheid der vertalingen, door BIOT gegeven, te vergewissen, hebben wij de hulp van den Hoogleeraar J. HOFFMANN, dat treffend voorbeeld van edele zelfopoffering voor de wetenschap, ingeroepen, en deze heeft ons ook, met zijne bekende hulpvaardigheid bijgestaan. De Chinezen verdeelen den hemel in acht-en-twintig strooken, van welke ieder begrensd wordt door twee halve cirkels, loopende van de eene pool des hemels tot de andere en door bepaalde en bekende sterren. Die strooken van den hemel worden door hen *maanhuizen* genoemd, en bij de verschijning van eene komeet hebben zij nu en dan opgeteekend, in welk maanhuis deze zich op een' bepaalden dag vertoonde. BIOT vond zes opgaven van maanhuizen in welke de komeet van het jaar 1264, van den 25sten Julij tot den 18den Augustus, was gezien, maar ongelukkiglijk worden de plaatsen der komeet daardoor op eene zeer ruwe, en buitendien onvolledige, wijze uitgedrukt. De maanhuizen hebben zeer verschillende breedten, en sommige zijn zoo breed, dat de plaats der komeet zeer onbepaald blijft, al weet men dat zij

zich in een dier maanhuizen heeft opgehouden. Buitendien strekt elk maanhuis zich uit van de eene pool tot de andere, en al verneemt men dat de komeet zich in een zeer smal maanhuis ophield, zoo weet men nog niet hoe ver zij van eene der polen verwijderd was, hetgeen men echter buitendien had moeten vermelden, om de plaats, waar de komeet zich vertoonde, volledig uit te drukken. Het eene maanhuis was veel ligter te herkennen dan het andere en daarbij was het in het ééne geval veel ligter dan in het andere, met zekerheid het maanhuis aan te wijzen, waarin de komeet zich vertoonde. Deze omstandigheden, met de verschillende breedten van de maanhuizen vereenigd, hebben ten gevolge, dat niet aan alle opgaven dezelfde waarde kan worden toegekend. Een naauwkeurig onderzoek heeft geleerd dat zelfs twee van het zestal opgaven geheel verworpen moesten worden. Eene dier opgaven, herkomstig van de noordelijke Dynastie en de plaats der komeet op den 25sten Julij betreffende, strijdt tegen eene gelijktijdige opgave van de zuidelijke Dynastie en de meest geloofwaardige berigten uit Europa. Eene andere opgave, van de zuidelijke Dynastie herkomstig, betreffende de plaats der komeet op den 30sten Julij, is met het geheel der overige opgaven op geenerlei wijze te rijmen. Eene opgave daarentegen, voor den 16den Augustus, scheen veel vertrouwen te verdienen en vooral moest aan die voor den 18den Augustus eene bijzondere waarde worden toegekend, omdat uitdrukkelijk wordt vermeld, dat de komeet zich dien dag *juist in het midden* van het maanhuis *Tsan* vertoonde. Buiten deze Chinesche opgaven bezit men de vroeger vermelde, vrij naauwkeurige, van THIERRY DE VAUCOULEURS voor den 26sten Julij, en een aantal ruwere berigten uit Europa, die bij een nader onderzoek omtrent de komeet van het jaar 1264 moeten worden in aanmerking genomen.

Om te kunnen beoordeelen of de kometen van de jaren 1264 en 1556 hetzelfde ligchaam zijn geweest, was het van belang door berekening te beslissen, of eene komeet met eene loopbaan, zoo als die der komeet van het jaar 1556, de schijnbare plaatsen en bewegingen der komeet van het jaar 1264 kan hebben aangenomen. De berekening heeft in dit opzigt eene ontkennende uitkomst opgeleverd. Had de komeet van het jaar 1264 eene loopbaan gehad,

zamenvallende met die, welke de heer HOEK voor de komeet van het jaar 1556 heeft gevonden, dan had zij zich, blijkens het onderzoek, niet zoodanig kunnen bewegen, als dit, naar de Europesche opgaven, het geval moet zijn geweest, en dan had zij, al mogt de opgave van THIERRY DE VAUCOULEURS geheel verkeerd zijn, haren schijnbaren weg, niet, zoo als onderscheidene schrijvers uitdrukkelijk vermelden, onder het sterrebeeld *de Tweelingen* en dwars door het sterrebeeld *Orion* kunnen nemen. In die veronderstelling vindt men bovendien, dat de Europesche opgaven zich met de Chinesche niet laten vereenigen en dat alzoo de loopbaan der komeet van het jaar 1556 niet voldoet aan de schijnbare beweging der komeet van het jaar 1264, zoo als die uit de vergelijking van de Europesche met de Chinesche opgaven voortvloeit. Hieruit moet men afleiden, dat de kometen van de jaren 1264 en 1556 niet hetzelfde ligchaam zijn geweest, of dat ook de stelligste berigten omtrent de komeet van het jaar 1264, wegens hare onjuistheid, geene gevolgtrekkingen omtrent hare ware loopbaan toelaten. Na dit onderzoek werd de loopbaan, die PINGRÉ voor de komeet van het jaar 1264 had gevonden, en die zoo naauwkeurig met de loopbaan der komeet van het jaar 1556 overeenstemde, aan het geheel der opgaven getoetst. Het bleek dat die loopbaan met de Europesche opgaven niet naauwkeurig overeenkwam, en zelfs aanmerkelijk afweek van de meest naauwkeurige en geloofwaardige Chinesche opgaven voor den 16^{den} en 18^{den} Augustus. HIND had deze laatste uitkomst reeds in het jaar 1848 verkregen, maar haar, naar mijne meening, veel te ligtvaardig voorbij gezien.

Toen het gebleken was dat de loopbaan der komeet van het jaar 1264, door PINGRÉ bepaald, niet aan de voorhandene waarnemingen voldeed, werd eene geheel nieuwe bepaling van de loopbaan dier komeet ondernomen. De heer HOEK vond eene loopbaan voor die komeet, welke gelijktijdig aan alle geloofwaardige Europesche en Chinesche opgaven volkomen beantwoordt en die dus als de naauwkeurigste beschouwd moet worden, welke uit het geheel der verzamelde berigten kan worden afgeleid. De uitkomst door den heer HOEK verkregen verschilt aanmerkelijk van die, welke PINGRÉ vroeger had

gevonden. Naar het nieuwe onderzoek bestaat er wel eenige overeenkomst tusschen de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556, maar is het verschil toch zoo groot, dat het, op zich zelf, volstrekt geene aanleiding kan geven tot de veronderstelling, dat beide kometen hetzelfde ligchaam zouden zijn geweest. [1]) Inderdaad is het gevonden verschil tusschen de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 veel grooter dan dat tusschen de loopbanen van vele andere kometen, die toch nimmer door een' sterrekundige voor hetzelfde ligchaam zijn gehouden. Zoo komen de loopbanen der kometen van de jaren 1299 en 1764, beide door PINGRÉ bepaald, veel nader bij elkander, en toch heeft PINGRÉ het vermoeden niet geopenbaard, dat die kometen hetzelfde ligchaam zouden zijn geweest. Zoo bestaat er ook een veel kleiner verschil tusschen de loopbanen der kometen van 1299 en 1787, van 1764 en 1799, van 1695 en de derde van 1843, van de tweede van 1759 en 1773, van 1797 en de eerste van 1808, van 1699 en de tweede van 1799, van 1742 en de eerste van 1822 enz., zonder dat die kometen, wegens de overeenstemming harer loopbanen, voor hetzelfde ligchaam zijn gehouden. De loopbaan der komeet van het jaar 240, door BURKHARDT bepaald, komt veel nader met die van het jaar 1556 overeen dan de loopbaan door den heer HOEK voor de komeet van het jaar 1264 gevonden, en ik geloof dat men toch verbaasd zoude opzien, indien ik de komeet van het jaar 240 als eene vroegere verschijning van die des jaars 1556 voorstelde. Ik meen op grond van de verkregene uitkomsten te kunnen beweren, dat DUNTHORNE en

[1]) Om de onderlinge vergelijking van beide loopbanen te verligten, vermeld ik hieronder de elementen voor de loopbaan der komeet des jaars 1264 verkregen, en daarnevens die van de loopbaan der komeet des jaars 1556, herleid tot de ligging van het nachteveningspunt in het jaar 1264.

	KOMEET VAN 1264.	KOMEET VAN 1556.
Doorgang door het perihelium.....	19 Julij 1264.	22 April 1556.
Lengte van het perihelium	299°51′	270°7′
Lengte van den klimmenden knoop.	140 57	170 54
Helling van den loopkring........	16 26	30 15
Kortste afstand tot de zon	0,8238	0,5067
Rigting der beweging............	regtloopend.	regtloopend.

De Lengten van het perihelium en van den klimmenden knoop verschillen, bij beide loopbanen, omtrent 30°: maar die verschillen zijn bij het eene element in een' anderen zin dan bij het andere, en, ten gevolge daarvan, moeten beide loopbanen geheel verschillende liggingen in de ruimte aannemen.

PINGRÉ, indien zij de Chinesche waarnemingen door BIOT medegedeeld, hadden gekend voor de komeet van het jaar 1264 eene loopbaan gevonden zouden hebben, nagenoeg met die, door den heer HOEK verkregen, overeenstemmende en aanmerkelijk verschillende van de loopbaan der komeet des jaars 1556, door HALLEY bepaald. Vermoedelijk zoude het dan noch in hunne noch in iemands gedachte zijn opgekomen, de kometen van de jaren 1264 en 1556 voor hetzelfde ligchaam te houden en de verwachting te koesteren, die in de laatste jaren tot zoo vele bemoeijingen aanleiding gaf.

Misschien zal men vragen of de loopbaan der komeet van het jaar 1264, door den heer HOEK bepaald, een' toereikenden graad van juistheid bezit, om eene gevolgtrekking omtrent de overeenstemming van die komeet met de komeet van het jaar 1556 toe te laten. Op die vraag zoude ik antwoorden, dat de genoemde loopbaan naauwkeurig aan alle stellige en geloofwaardige berigten voldoet, en dat, zoo deze geene gevolgtrekking in het genoemde opzigt veroorloven, er ook nimmer eenige gegronde reden heeft bestaan om de kometen van de jaren 1264 en 1556 voor hetzelfde ligchaam te houden. De graad van naauwkeurigheid, bij de bepaling van de loopbaan der komeet des jaars 1264 bereikt, liet zich niet, even als bij de komeet van het jaar 1556, in getallen uitdrukken, maar, om die naauwkeurigheid te schatten, heeft de heer HOEK aan de bestaande opgaven veranderingen toegebragt, zoo groot als hare onbepaaldheid dit toeliet en door berekening bevonden, dat daardoor geene zeer groote verandering aan de verkregene loopbaan werd toegebragt. Buitendien was het gebleken, dat zij niet meer aan de waarnemingen voldoet, indien zij derwijze wordt veranderd, dat zij met de loopbaan der komeet van het jaar 1556 zamenvalt. Het gevonden, vrij aanzienlijk, verschil moet dus merkbaar grooter zijn dan de onjuistheid der loopbaan, welke de heer HOEK voor de komeet van het jaar 1264 heeft gevonden en laat zich daaruit geenszins verklaren. Nu zoude men nog kunnen vermoeden dat het verschil tusschen de loopbanen der kometen van de jaren 1264 en 1556 uit de aantrekking, die eene planeet op de eerstgenoemde heeft uitgeoefend, is voortgevloeid, en ook de gegrondheid van dat vermoeden is opzettelijk onderzocht

geworden. De loopbaan der komeet van het jaar 1264 strijkt vrij digt voorbij de loopbanen der grootere planeten, maar het is door berekening gebleken, dat dat ligchaam, na het jaar 1264, op groote afstanden van al die planeten verwijderd is gebleven, behalve van Mars en Saturnus. De komeet kan ook die planeten niet tot op zeer korte afstanden genaderd zijn, en had de aantrekking van eene dier planeten aan hare loopbaan eene zoo groote wijziging toegebragt, dat deze in de loopbaan der komeet des jaars 1556 overging, zoo zoude de laatstgenoemde zeer digt langs de loopbaan van eene der planeten Mars of Saturnus moeten heen strijken, en dit is het geval volstrekt niet. Reeds uit de ligging van de loopbaan der komeet van het jaar 1556, die overal ver van de loopbanen der planeten verwijderd blijft, blijkt het, dat het gevonden verschil niet aan den invloed van storingen kan worden toegeschreven.

Ook de komeet van het jaar 975, die naar het gevoelen van PINGRÉ en HIND eene vroegere verschijning der kometen van de jaren 1264 en 1556 zoude zijn geweest, is onze aandacht niet ontgaan. Omtrent deze komeet bestaan geene Europeesche opgaven van eenige waarde en de Chinezen hebben alleenlijk de maanhuizen medegedeeld, in welke zij zich op den 2[den] Augustus en den 24[sten] October van dat jaar vertoonde. Ik heb den heer HOEK verzocht door berekening te beslissen, of de verplaatsing der komeet, in China waargenomen, met de loopbanen der kometen van de jaren 1556 en 1264 was overeen te brengen. De heer HOEK toetste aan die waarnemingen het eerst de loopbaan door hem voor de komeet van het jaar 1556 verkregen, en bevond dat de komeet, zoo zij zich den 2[den] Augustus in het eene maanhuis vertoonde, zich, naar die loopbaan, op den 24[sten] October niet in het andere, maar twee maanhuizen verder, vertoond moest hebben. De loopbaan voor de komeet van het jaar 1264 verkregen voldeed nog minder aan de schijnbare verplaatsing der komeet des jaars 975, want als zij zich op den 2[den] Augustus in het eene maanhuis bevond, moest zij zich, naar die loopbaan, op den 24[sten] October zelfs drie maanhuizen verder dan het aangewezene hebben opgehouden. Eene loopbaan die aan de beide Chinesche opgaven omtrent de komeet van het jaar 975 geheel voldoet, zoude in het een of

ander opzigt aanmerkelijk van die der kometen van de jaren 1264 en 1556 moeten afwijken, en de waarnemingen geven alzoo geene billijke aanleiding tot het gevoelen, dat de komeet van het jaar 975 dezelfde als eene der kometen van de jaren 1264 en 1556 zoude wezen.

De einduitkomst van het onderzoek, te Leiden volbragt, komt alzoo hierop neder, dat de overeenstemming tusschen de kometen van de jaren 1556, 1264 en 975 voor zeer *onwaarschijnlijk* moet worden gehouden en in niemands gedachte zoude zijn opgekomen, indien de, thans bekende, waarnemingen reeds voor eene eeuw, op eene doelmatige wijze, waren gebruikt geworden. Het mag gewaagd schijnen met eene uitkomst op te treden, zoo geheel strijdende tegen eene stelling, die sedert lang door velen is aangekleefd, maar het onderzoek is juist volbragt om die stelling aan de waarnemingen te toetsen, en het verrassende der uitkomst zoude hare onderdrukking niet kunnen regtvaardigen. De komeet die *men* verwacht, wordt nu althans niet meer door *ons* verwacht, en wij zullen geene maatregelen nemen om haar zoo vroegtijdig mogelijk te ontdekken. Mogt zij, tegen onze verwachting, verschijnen, zoo zal men ons dan alleen iets te verwijten hebben, indien men zal kunnen aantoonen, dat wij verkeerde gevolgtrekkingen hebben afgeleid, uit waarnemingen, die wij vermeenen te hebben uitgeput. Ik acht het, hoe onwaarschijnlijk ook, toch niet volstrekt onmogelijk, dat de fouten der voorhanden waarnemingen omtrent de kometen van de jaren 1556, 1264 en 975, door een zonderling toeval, zulk eenen loop en zulk een bedrag hebben aangenomen, dat zij de overeenstemming dier ligchamen, ook bij het zorgvuldigst onderzoek, moesten verbergen, maar de waarnemingen van vroegere eeuwen zijn niet door ons volbragt en wij kunnen ons dus ook voor hare juistheid niet verantwoordelijk stellen. Wij konden alleenlijk uit de bestaande waarnemingen de meest naauwkeurige gevolgtrekkingen afleiden, waarvoor zij vatbaar zijn. Hebben wij aangetoond dat men in die gevolgtrekkingen had misgetast, dan hebben wij, in elk geval, de wetenschap van eene dwaling ontheven.

28 Nov. 1856.

OVER DE DOODE ZEE

DOOR

Ds. A. T. REITSMA.

De aarde, die wij bewonen, is zeer rijk in hoogst merkwaardige verschijnselen. Wat zij in haren geheimzinnigen schoot verbergt, moge voor het grootste gedeelte geheel buiten den kring onzer waarneming zijn gesloten; wat echter van haar buitenste schors, in den laatsten tijd is aan het licht gebragt, doet ons eenen diepen blik in hare vroegste geschiedenis slaan. Ja! onze aarde heeft ook hare geschiedenis en wel eene zeer merkwaardige geschiedenis, die opklimt tot eenen tijd, toen nog geen menschelijk wezen hier ademde; ja die zelfs alle organisch leven duizenden en duizenden jaren is voorafgegaan. Gelijk de geschiedkundige uit de monumenten en oorkonden van vroegere eeuwen de geschiedenis van het menschelijk geslacht tracht op te sporen, zoo vindt de geoloog in de op elkander volgende aardlagen, in den bouw van vaste landen en zeeën, van bergruggen en hoogvlakten, van vulkanen en eilanden, van stroomen en meeren de onwraakbare dokumenten, die getuigenis geven van de ontzaggelijke omwentelingen en veranderingen, die onze aarde in eene reeks van tallooze eeuwen heeft ondergaan.

Maar onze aarde vertoont ook op hare voor allen toegankelijke oppervlakte verschijnselen, die als hoogst belangrijke bijdragen tot hare geschiedenis mogen worden aangemerkt; verschijnselen, die zoozeer van het gewone beloop der dingen afwijken, dat men ze haast als uitzonderingen op den gewonen natuurregel zouden kunnen aanmerken.

Bij eene van de opmerkelijkste plekken op de oppervlakte van onzen aardbol wenschte ik thans de aandacht te bepalen. Zoo er toch eene plek is aan te wijzen, waarop vele uiterst merkwaardige en geheel ongemeene verschijnselen als in een kort bestek te

zamen zijn vereenigd, dan is het zeker het binnenmeer, dat onder den naam van de *Doode Zee* algemeen is bekend.

In de schriften des Ouden Testaments draagt dit meer den naam van *Jâm hammelach* of Zoutzee [1]) of ook wel van *Jâm haârabah* [2]), volgens onze gewone vertaling, Zee des vlakken velds. *Haârabah* is de eigenlijke benaming van die laag gelegen landstreek, in welke de Jordaanvallei bij Jericho uitloopt en die zich tot aan den Elenitischen zeeboezem uitstrekt. Bij de Profeten draagt dit meer ook den naam van *Jâm hakkadmoni* of *Oostzee* [3]), omdat ze ten oosten van Judea gelegen is. Bij JOSEFUS, DIODORUS SICULUS, PTOLEMAEUS en PLINIUS wordt het *Asphaltmeer* genoemd. De Arabieren noemen het gewoonlijk *Baar Lut* of Lotsmeer. Bij JUSTINUS, PAUSANIAS en GALENUS komt reeds de later algemeen gebruikelijke benaming van *Doode Zee* voor.

Het kan ons niet verwonderen, dat nergens in de Schriften des Bijbels eene nadere beschrijving van deze merkwaardige binnenzee gevonden wordt. Dit lag buiten den kring der Bijbelschrijvers, die zich in het geheel niet ten doel stelden om de natuurlijke gesteldheid des lands te beschrijven. De latere Grieksche en Romeinsche aardrijkskundigen waren geenszins onbekend met deze merkwaardige plek en sommigen, zoo als PAUSANIAS, GALENUS, PLINIUS en anderen vermelden hare meest in het oog loopende eigenschappen.

De eeuwen, die op de vernietiging van den Joodschen staat volgden, waren aan eene nadere onderzoeking van de natuurlijke gesteldheid dezer zee niet zeer gunstig. Mogten ook al vele christelijke pelgrims, die zich in de wateren des Jordaans baadden, nu en dan hunne verwonderde blikken op dit meer werpen, of talrijke monniken en kluizenaars zich aan zijne eenzame oevers vestigen [4]), zij waren

---

1) Gen. 14: 3; Num. 34: 12. 2) Deut. 3: 17. 4: 49.

3) Ezech. 47: 18; Joël 2: 20; Zach. 14: 8.

4) Het geheele Jordaanland werd in dien tijd een gezocht verblijf van kluizenaars en monniken. Het waren vooral de verschrikkingen en wonderen van de Doode zee, die hen uitlokten en boeiden. Omstreeks het jaar 600 n. C. g. bestonden er aan hare huiveringwekkende oevers niet minder dan twintig kloosters; bij een derzelven te Engaddi woonden niet minder dan tien duizend monniken. De ontelbare grotten en holen, in de omstreek van het klooster St. Saba, waar zij verkeerden, wekken nog heden de bewondering van alle reizigers.

de geschikte personen niet, om de zonderlinge verschijnselen, die zich hier opdeden, naauwkeurig na te sporen.

Het was aan latere tijden voorbehouden om ook aangaande deze merkwaardige plek naauwkeurige onderzoekingen te doen en het natuurwonder der Doode zee niet slechts in algemeene omtrekken, maar in zijne kleinste bijzonderheden aan de wereld bekend te maken. Vele wetenschappelijk gevormde mannen hebben deze streken bezocht en in hunne reisberigten naauwkeurig verslag van hunne waarnemingen gegeven. Onder de reizigers van lateren tijd, die in het bijzonder hunne aandacht op deze streek gevestigd hebben, verdienen vooral genoemd te worden, SEETZEN (1805—1807), IRBY en MANGLES (1817—1819), SCHUBERT (1836—1837), ROBINSON (1838) en RUSSEGGER (1838).

Hadden deze reizigers alleen te land de oevers en omstreken der Doode zee bezocht, het heeft in den jongsten tijd niet ontbroken aan pogingen om de zee zelve te bevaren. Alhoewel de Aziatische aardrijkskundige EDRISI omstreeks 1150 n. C. g. berigt, dat in zijnen tijd nu en dan schepen de Doode zee opvoeren om van Jericho koorn en levensmiddelen te halen, zoo vinden wij naderhand nergens vermeld, dat dit water bevaren werd. In den laatsten tijd echter zijn verscheidene scheepstogten met een wetenschappelijk doel op dit water ondernomen. De eerste togt, door den Ierlander COSTIGAN in 1835 en de tweede door MOORE en BEEK in 1837 ondernomen, hadden weinige vruchten. Van eene derde expeditie, op last van de Engelsche admiraliteit in 1841 door SYMOND ondernomen, is zeer weinig bekend geworden. Een vierde togt werd insgelijks op last van het Engelsche gonvernement in 1847 door MOLINNUX ondernomen; doch zijn vroegtijdige dood verhinderde hem de resultaten van zijn wetenschappelijk onderzoek publiek te maken. Van veel meer belang was eene vijfde expeditie, in het jaar 1848 door het gouvernement van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika ondernomen, en onder het opperbevel van den bekwamen zee-officier, W. F. LYNCH, gesteld. Het doel der onderneming was den geheelen loop des Jordaans van zijnen oorsprong af na te gaan en wel inzonderheid de gesteldheid van de Doode zee en hare oe-

verlanden naauwkeurig op te nemen. Het Amerikaansche gouvernement stelde den koenen bevelhebber ruimschoots in staat om zich van al het noodige voor dezen togt te voorzien. Eene uitgezochte en geoefende manschap werd met zorg voor deze onderneming uitgekozen. De expeditie zeilde den 25 Nov. 1847 van New-York af en bereikte in April 1848 de Syrische kust. Twee booten, de eene van koper, de andere van gegalvaniseerd ijzer, werden te land op twee wagens, door kameelen getrokken, van Acre naar Tiberias vervoerd en daar in de blaauwe wateren van het Galileesche meer neergelaten. Van daar ging het zuidwaarts den Jordaan af, en op den 18 April begroette Amerika's sterrenvlag de wateren der Doode zee. Twee en twintig dagen werden er besteed om dit water in alle rigtingen te doorkruisen. Terwijl een gedeelte van de expeditie zich met het onderzoek van de gesteldheid der zee bezig hield, trok een ander gedeelte met eene karavane langs den oever, ten einde daar alles op te zamelen, wat strekken kon om tot eene volledige kennis van deze merkwaardige plek te geraken.

Het is niet te verwonderen, dat eene expeditie, zoo ruim van al het noodige toegerust en door zulke bekwame mannen bestuurd, zeer veel heeft bijgedragen tot eene naauwkeurige kennis van deze streken. Het reis-journaal van LYNCH, hetwelk in eene duitsche vertaling van 1850 [1]) mij is bekend geworden, gaf mij aanleiding om deze stof ter behandeling te kiezen. De rijke schat van daadzaken en nieuwe opmerkingen, die ons hier worden aangeboden, gevoegd bij hetgeen reeds door vroegere wetenschappelijke reizigers en wel inzonderheid door den Amerikaan ROBINSON is aan 't licht gebragt, zullen ons daarbij als veilige gidsen kunnen dienen.

Om in eene geregelde orde voort te gaan, zullen wij ons bepalen, *vooreerst*, bij het uitwendig voorkomen van het waterbekken der Doode zee, *ten tweede*, bij de natuurlijke gesteldheid van het zich daarin bevindend water, *ten derde*, bij de haar omgevende oevers met opzigt tot hun geologisch karakter en eenige eigenaar-

---

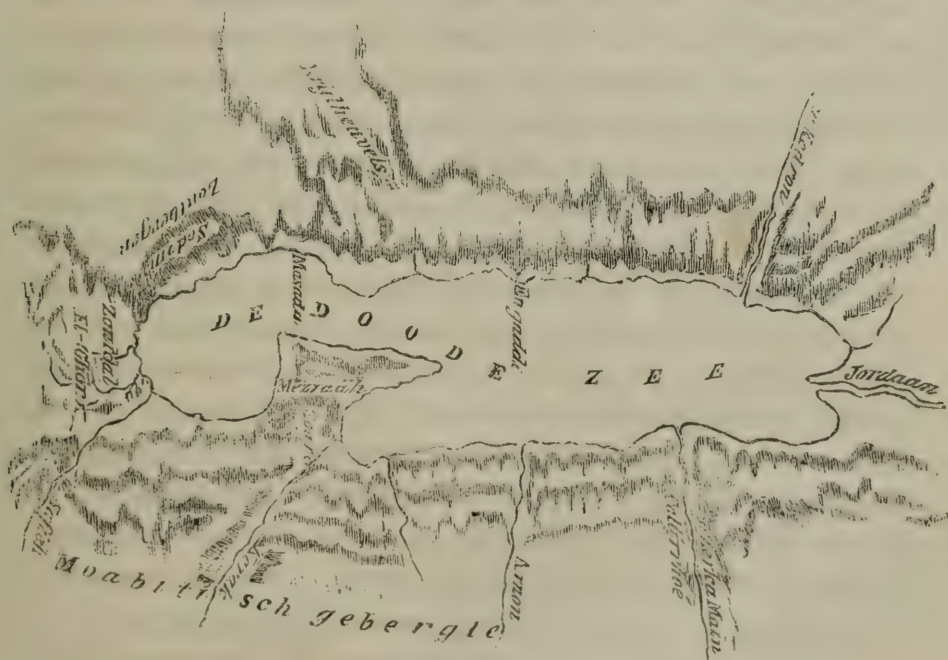
[1]) *Bericht über die Expedition der Vereinigten Staten nach dem Jordan und dem todten Meere*, *von* W. F. LYNCH. Leipzig, 1850; later is van dit werk eene Nederduitsche vertaling uitgekomen.

dige voortbrengselen, *ten vierde*, bij de verhouding waarin zij tot de omliggende landen staat. Wij zullen dan eindelijk *ten vijfde* onderzoeken, wat uit alle deze verschijnselen ten aanzien van het ontstaan, de natuurlijke gesteldheid, en de geschiedenis der Doode zee kan worden opgemaakt.

I.

Over het uitwendig voorkomen van het waterbekken der Doode zee.

Het bekken, waarin de wateren der Doode zee zijn besloten, ligt in het zuidoostelijk gedeelte van Palestina, tusschen den 31sten en 32sten graad Noorder breedte. Het strekt zich in eene rigting van het noorden tot het zuiden over eene lengte van 10 of 11 geographische mijlen (ruim 15 uur) uit. De breedte is aanmerkelijk minder en bedraagt volgens ROBINSONS schatting twee tot derdehalf geographische mijlen. In het algemeen is de breedte vrij gelijk en wordt alleen aan het noord- en zuideinde eenigzins vernaauwd. Van den



mond des Jordaans buigt de kustlinie zich eenigzins binnenwaarts, neemt al spoedig zoowel aan de oost- als westzijde eene zuidelijke rigting en loopt in eene golvende lijn, zonder vele groote inhammen en vooruitstekende spitsen, vrij regelmatig tot aan het zuideinde, waar zij zich met een ronde bogt sluit. Alleen aan de oostzijde verbreekt een aanzienlijk schiereiland, Mezraäh geheeten, de anders regelmatige gedaante. Het loopt met een noordelijke spits anderhalf uur in de zee uit en vormt aan de oostkust een ruimen waterkom of baai, terwijl het aan den anderen kant de zee tot de geringe breedte van nog geen halve duitsche mijl vernaauwt. Achter dit voorgebergte verbreedt zich al spoedig de zee tot hare vroegere afmeting en vormt daar als 't ware een tweede afdeeling van haar bekken, door de landengte van de eerste en grootere gescheiden.

Hoewel de diepte der zee niet overal gelijk is, heeft zij echter over 't algemeen een zeer aanmerkelijk bedrag. Ofschoon de mond van den Jordaan zeer ondiep is en bij eene breedte van 180 voet naauwlijks drie voet diepte heeft, zoo peilt men al spoedig op kleinen afstand van de kust eene diepte van 105 vademen. Het zijn vooral de peilingen van LYNCH, die ons met den bodem van dezen waterkom zeer naauwkeurig hebben bekend gemaakt. Slechts op enkele plaatsen loopt de oever langzaam hellend af. Meestal treft men al spoedig op kleinen afstand van de kust eene aanmerkelijke diepte, die naar het midden der zee snel toeneemt. De grootste diepte, die LYNCH bij zijne peilingen vond, was 218 vademen of 1308 engelsche voeten. SYMONDS peilde echter op eene plaats 350 vademen of 2100 engelsche voeten. MOORE had kort te voren 300 vademen gepeild. Aan de oostkust is de zijwand van dit waterbekken ongemeen steil. Nabij den mond van den Arnon wees de peiling op geringen afstand van den oever de buitengewone diepte van 188 vademen, of 1058 engelsche voeten aan. Een weinig beneden de noordspits van het schiereiland Mezraäh, in de zeeengte die den noordelijken van den zuidelijken waterkom afscheidt, neemt de diepte aanmerkelijk af. Zij wisselt in die engte af tusschen de 56 en 15 vademen. De geheele zuidelijke kom is nog veel minder diep en heeft slechts als grootste diepte

2 vadem of 13½ voet. Aan het zuidelijk uiteinde wordt de zee tot eene doorwaadbare ondiepte, waar naauwelijks twee voet water staat en die derhalve voor de booten van LYNCH onbevaarbaar was.

Moeijelijk is hiermede overeen te brengen, wat de Arabieren aan SEETZEN en aan BURCKHARDT en later aan ROBINSON verhaalden, dat er van het zuidwestelijk gedeelte der zee naar het zuidelijk deel van het schiereiland eene doorwaadbare plaats zoude zijn. Ook IRBY en MANGLES, die in 1818 de oevers bereisden, getuigen, dat zij eene kleine karavane hadden gezien, die de zee doorwaad had. Misschien dat dit eene enkele maal bij eenen buitengemeen lagen waterstand kan hebben plaats gehad; doch doorgaans is dit zeker niet het geval [1]).

Boven dit diepe, van hooge bergen en steile rotsen omgevene waterbekken staat eene brandende zon gedurende acht of negen maanden des jaars aan eenen doorgaans onbewolkten hemel. Er heerscht dan ook boven deze watervlakte eene verzengende hitte. De thermometer wees bij LYNCH om middernacht zelfs 98° FAHR. aan, terwijl het water 90° teekende. Over dag steeg de onverdragelijke hitte zelfs eenmaal tot de hoogte van 110°.

Er heeft dan ook in dit vreeselijk verhitte waterbekken eene ongemeen sterke verdamping plaats. Als natuurlijk gevolg van deze sterke verdamping mag men de nevels en kleurspelingen, de luchtspiegelingen en gezigtsmisleidingen aanmerken, die bij dag en nacht, vooral bij het op- en ondergaan der zon en maan, of bij een naderend onweer zich boven deze zee vertoonen. Reeds JOSEFUS maakte van deze kleursverandering melding en latere reizigers bevestigen dit. De dampmassa, die als een digte kolom boven de zee staat, onderscheidt zich door hare kleur, die van een onvergelijkelijk diep en donker blaauw, naar den verschillenden stand der zon, in een melkwit of in een donker violet overgaat. Tegen den middag vooral verdigt zich de naast aan den waterspiegel liggende damplaag zoo, dat men geen lucht en water onderscheiden kan. Somtijds vertoont zich deze ontzaggelijke uitdamping in zigtbare doorschijnende dampzuilen, die op waterhoozen gelijken, maar haar in grootte aanmerkelijk overtreffen. [1])

---

[1]) RITTER, Erdkunde XV. 1. p. 762.

Het is niet te verwonderen, dat deze diepe, van hooge bergen ingeslotene watervlakte niet op alle reizigers, die haar bezochten, denzelfden indruk maakte. De oever der Doode zee is, volgens de verklaring van VON SCHUBERT [1]), bij den eersten aanblik van haar noordelijk einde, rijk aan verhevene schoonheid van omtrekken, en te rekenen onder de heerlijkste, die hij ooit gezien had.

Op enkele streken, vooral aan de oostelijke kust, daalt het groen der bergkloven tot aan den waterspiegel af, en vormt daar een digt en bloeijend plantenbekleedsel. Het water was zoo klaar en effen en zoo uitlokkend, dat zelfs muildieren, die voor het eerst deze plaats bezochten, begeerig den kop naar het water bogen, maar dien, zoodra zij er van geproefd hadden, met afgrijzen terug trokken en schudden. Ook RUSSEGGER [2]) betuigt, dat de omgevingen van de Doode zee niet zoo afschuwelijk zijn, als ze wel eens door reizigers zijn beschreven.

Doch van alle reizigers, die deze plek bezochten, heeft niemand daar langer vertoefd dan LYNCH; en het is dan ook van hem, dat wij aangaande het uitwendige voorkomen der Doode zee op verschillende punten en onder verschillende toestanden, de beste voorlichting kunnen bekomen.

Toen hij den 18 April 1848 uit den mond van den Jordaan de Doode zee invoer, woei er een frische noordwestewind, die zich spoedig tot een storm verhief. De geheele zee was ééne schuimende vlakte. Het overstuivend water, dat ras verdampte, liet overal op kleederen en aangezigt eene vuile zoutkorst achter, die de huid prikkelde en de oogen pijnlijk aandeed. Wegens de digtheid van het water was het, als werd de boeg der schepen met smidshamers gebeukt. Het was, als of eene hoogere magt zich tegen de stoute ondernemingen der koene Amerikanen verzette. Maar weldra legde de stormwind zich plotseling neder, en in korten tijd, binnen 20 minuten, was de zee, door de zwaarte van haar water, weder effen en spiegelglad.

Wij kunnen den koenen reiziger op zijnen togt niet volgen, maar

---

[1]) *Reise.* S. 85.

[2]) RUSSEGGER, Reise, III p. 106—109.

zullen ons vergenoegen met eenige plaatsen uit zijn reisjournaal mede te deelen, die ons eene duidelijke voorstelling geven van het uitwendige voorkomen zoowel van de zee als van de haar omgevende oevers.

"De noordelijke kust," zegt hij, "is eene uitgebreide slijkerige vlakte met eene zich daar achter verheffende zandwoestijn — een toonbeeld van woestheid; de noordwesthoek is een kiezelbed, dat zich trapsgewijze van het gebergte tot aan de zee uitstrekt. De oostkust is eene oneffene lijn van gebergten, zonder eenigen plantengroei." Des anderen daags sloeg hij zijne legerplaats op bij eene beek onder een meer dan duizend voet hooge rotsklip. "Het was een tooneel van loutere woestheid. De met zwavelwaterstofgas verontreinigde lucht van het beekje gaf zelfs aan het loof der biezen eene bruingele kleur. Behalve de biezenboschjes, die langs de drassige oevers van het beekje in groepen bijéén geschaard stonden, was er geen spoor van plantengroei voorhanden; dorre bergen, brokstukken van rotsen, die met eene zwarte zwavelkorst bedekt waren; eene onnatuurlijke zee met lage, doode boomen aan den oever, — alles wat men zag, had eenen even treurigen, somberen aanblik. De doodste woestijn heeft nog vaak een zweem van levende natuur; hier heerschte de dood alomme, boven, rondom en beneden. Op bergen en in 't dal geen boom, noch groen, noch struik. Geen kracht, noch plantengroei, noch bloem. Eene bonte mengeling van rots en klip, van zwarte baren, steile muren. Toen de wind zich nedervleide, bevestigde de spiegelvlakke stille zee, als de zon er op scheen, de waarheid van hetgeen van haar gezegd wordt, dat zij gelijkt op gesmolten lood [1]).

Het schiereiland Mezraäh, waarvan wij straks gesproken hebben, vertoonde zich als een breed voorgebergte, 40 tot 50 voeten hoog, met een breeden zoom van zand aan zijnen voet, dat met eene korst van zout en aardhars was overtogen. De loodregte voorzijde vertoonde het ruwe en krijtachtige voorkomen van koolzuren kalk. Myriaden dooden sprinkhanen lagen op het strand aan den oever der zee verspreid.

---

1) LYNCH, Bericht p. 168, 169.

"De top van het schiereiland is onregelmatig en oneffen; op eenige plaatsen vertoont het eene tentvormige gedaante, op andere eene reeks van onzamenhangende rotsklippen.... Slechts eenige weinige struiken werden hier gevonden, wier bladerlooze takken met zout overtrokken waren en die vonkelden, gelijk bij ons de boomen, als zij, met rijm overtogen, van de zon beschenen worden. Als men zulk een beeld voor zich ziet, terwijl het ligchaam van zweet druipt, is het, als of men een vuur in de hand heeft en aan den bevrozen Kaukasus denkt. Behalve de doode, aangespoelde boomen aan den voet der rotsklippen, was er geen spoor van plantengroei voorhanden. Een treuriger, woester oord en eene meer drukkende en beklemmende atmosfeer kan men zich niet voorstellen. De hitte en het licht, welke van de krijtachtige heuvels en het zoutstrand werden teruggekaatst, waren bijna ondragelijk" [1]).

Verplaatsen wij ons met den moedigen reiziger aan het zuideinde der zee. "De zuidkust", zegt hij, "is eene slibvlakte, die door de heuvels, welke het vlakke land ten zuiden begrenzen, wordt omsloten. Eene uitgebreide vlakte of delta, laag en effen naar de zee toe, maar zachtoploopende en in de verte op den achtergrond met welig groen bedekt, is de uitgang van de Wady el Safien.... Het was inderdaad een tooneel van eene woestheid, die door niets dragelijk gemaakt werd. Aan de eene zijde stond oneffen en verweerd de zoutberg van Usdum (Sodom) met zijne duidelijk zigtbare zuil, die ons de verwoesting der vlakte herinnerde; aan de andere zijde verhieven zich de hooge, naakte klippen van Moab, in wier holen de vlugtende Lot veiligheid vond. Naar het zuiden breidde zich eene uitgestrekte vlakte uit, slechts van trage watergoten doorsneden. De hooge bergen van Edom omgaven 'ten halve de ziltige vlakte, en naar het noorden heen lag het door geen luchtje bewogene meer, waarover een purperkleurige nevel trok, terwijl het vele vademen diep in het slijkerige slib de ruïnen van de verwoeste steden Sodom en Gomorra verborg. De glans van het licht verblindde de oogen en de dampkring bezwaarde de ademhaling. Geen vogel bewoog de

---

1) LYNCH, Bericht p. 183.

verdunde lucht met zijne vleugels. De zon goot hare gloeijende stralen op het geheimzinnig element uit, waarop wij dreven, en hetwelk alleen van alle werken des Scheppers geen levend wezen in zich draagt." [1]). "Aan deze zee stemt de gedachte aan den dood geheel overeen met de atmosfeer en het geheele tooneel. Hier viel het ons zwaar, ons van de gedachte los te maken, dat er niets dan dood in de wereld was en dat wij de eenige levenden waren.

De dood is hier, de dood is daar.
't Is dood, al wat men ziet [2])."

Zoo is het uitwendige voorkomen der Doode zee.

II.

Over de natuurlijke gesteldheid van het water der Doode zee.

In de eerste plaats trekt het ongemeene specifieke gewigt van het water en de daarmede verbondene sterke draagkracht onze opmerking. Lynch vond bij eene naauwkeurige vergelijking van dit water met dat van den Atlantischen oceaan, dat dat van het laatste, zoo men gedestilleerd water als éénheid aanneemt, 1,02 bedroeg, terwijl het eerste een sp. gew. had van 1,13; volgens anderen is dit nog veel aanmerkelijker. Het water der Doode zee loste slechts $\frac{1}{11}$, dat van den Atlantischen oceaan $\frac{1}{6}$ en gedestilleerd water $\frac{5}{17}$ van zijn gewigt aan zout op [3]). Deze zwaarte van het water wordt veroorzaakt door de groote hoeveelheid daarin opgeloste zouten, inzonderheid die van magnesia en soda. Maar dit specifiek gewigt schijnt niet in alle jaargetijden en op alle plekken gelijk te zijn. Als de zee des winters door regenvloeden en door de wateren des Jordaans en der daarin uitstroomende beeken 10 tot 15 voeten hooger wast, zijn natuurlijk hare wateren meer verdund dan in den herfst, als zij maanden lang aan eene sterke uitdamping onder eene brandende zon zijn blootgesteld geweest.

---

1) Lynch, p. 191.
2) Lynch, p. 199.
3) Lynch, S. 235.

Dit verklaart ook genoegzaam, waarom de scheikundige analyse van dit water, door verschillende personen en op verschillende tijden ondernomen, niet altijd dezelfde uitkomsten heeft opgeleverd; te meer nog, daar het water, dat aan deze analyse werd onderworpen, niet altijd van dezelfde plaats was genomen. Zoo bevond CLARKE de specifieke zwaarte des waters gelijk 1,21 en bepaalde zijne bestanddeelen op 3,920 zoutzure kalkaarde, 10,246 magnesia, 10,360 soda en 24,580 zwavelzure kalkaarde, op 100 deelen van dit water. KLAPROTH vond in 100 deelen water 42,80 zout, waarvan 24,40 zoutzure bitteraarde, 10,60 zoutzure kalkaarde en 7,80 zoutzure Soda [1]).

---

[1]) Winer, Bibl. Realwörterbuch t. 2 p. 74. Wij deelen hier mede de analysen van Dr. MARCET, GAY LUSSAC, Prof. GMELIN en Dr. APJOHN, die bij ROBINSON, *Palestina* II p. 458 voorkomen, en voegen er die van JAMES BOOTH en ALEXANDER MUCKLE bij, welke men vindt bij LYNCH, Bericht p. 330.

	Volgens Dr. MARCET	GAY LUSSAC.
Zoutzure kalk (Chlorcalcium)	3,920	3,98
Zoutzure magnesia (Clormagnesium)	10,246	15,31
Zoutzure Soda (Clorsodium)	10,360	6,99
Zwavelzure kalk	0,054	—
	24,580	26,24
Water	75,420	73,76
	100.—	100.—

	Volgens Prof. GMELIN	Dr. APJOHN.
Specifiek gewigt	1,211	1,228
Chlorcalcium	3,2141	2,438
Chlormagnesium	11,7734	7,370
Brommagnesium	0,4393	0,201
Chlorpotassium	1,6738	0,854
Chlorsodium	7,0777	7,839
Chlormangan	0,2117	0,005
Chloraluminium	0,0896	—
Chlorammonium	0,0075	—
Zwavelzure kalk	0,0527	0,075
	24,5398	18,780
Water	75,4602	81,220
	100. —	100. —

Volgens JAMES BOOTH en ALEXANDER MUNCKLE.

Specifieke zwaarte	1,22742
Chlormagnesium	145,8971
Chlorcalcium	31,0746
Chlorsodium	78,5537
Brompotassium	6,5860
Brompotassium	1,3741
Zwavelzure kalk	0,7012
	264,1867
Water	735,8133
	1000. —

Een gevolg van de groote specifieke zwaarte van dit water is, dat vele voorwerpen, die anders in het water zinken, omdat ze zwaarder dan water zijn, hier boven drijven, omdat ze ligter zijn. Die eigenschap was reeds aan de ouden bekend en werd door hen vaak overdreven genoeg voorgesteld. Zoo zegt onder anderen JOSEFUS: "de zwaarste voorwerpen, die er ingeworpen worden, drijven boven, en het is niet gemakkelijk, als men het beproeft, ze onder te dompelen. Toen VESPASIANUS kwam om deze zee in oogenschouw te nemen, beval hij sommigen, die niet konden zwemmen, met op den rug gebonden handen, in de diepte te werpen; en het geschiedde dat allen bovendreven, als of ze door eenen geest omhoog geheven werden [1]. GALENUS getuigt er van: "dit water is zooveel zwaarder dan het rivierwater, dat men zelfs, als men zich in de diepte zoude willen onderdompelen, het niet zoude kunnen. Zoo heft dit water op en maakt ligt, niet als of het zelf van natuur ligt ware, maar door zijne zwaarte draagt het even als het slijk de ligtere dingen [2].

ROBINSON bevond insgelijks, dat hij, hoewel niet kunnende zwemmen, in dit water zonder zwarigheid zitten, staan, liggen en zwemmen kon [3]. Toen de booten van LYNCH uit den Jordaan in de Doode zee waren overgegaan, rezen zij één duim hooger boven den waterspiegel, dan te voren.

---

1) JOSEFUS, de B. Jud. 4. 8. 4.

2) GALENUS, Simpl. med. 4,20.

3) ROBINSON, II. 444.

De Arabieren, die in de omstreken van deze zee wonen, maken van het sterke zoutgehalte gebruik, om aan den oever een zeer voortreffelijk, kristalhelder keukenzout te winnen, hetwelk een belangrijk handelsartikel voor hen uitmaakt. Hier en daar vindt men aan den oever groote stukken van dit zout verspreid liggen. Bovendien bragten de menigvuldige peilingen, door LYNCH verrigt, bijna overal enkele onzamenhangende zoutkristallen van den bodem naar boven. Het schijnt wel, dat dit verschijnsel in verband staat met de steenzoutformatie, waarover wij later zullen spreken. Aan het sterke zoutgehalte van dit water, is ook zijn bittere, scherpe en zamentrekkende smaak toe te schrijven. Als men het waagt het in den mond te nemen, bijt het, veroorzaakt het een pijnlijk gevoel en trekt den mond zamen als eene sterke alsemoplossing.

Het verdient allezins opmerking, dat in de jongste reisbeschrijvingen niet zoo veel melding wordt gemaakt van de in de Doode zee voorkomende naphtha en asphalt, als wel in de berigten van vroegere schrijvers. De naam Asphalt-zee, bij de ouden gebruikelijk, geeft het reeds genoegzaam te kennen. PLINIUS zegt uitdrukkelijk, dat zij dezen naam draagt "omdat zij niets dan bitumen of jodenpek voortbrengt." [1]). STRABO en DIODORUS SICULUS hebben insgelijks zeer goede kennis gehad aangaande de asphaltproduktie der Doode zee. De eerste, die echter de Serbonische met de Doode zee op zonderlinge wijze verwisselt, zegt, dat het water dier zee zeer rijk is in asphalt, dat nu en dan uit het midden der zee opborrelt; als die bobbels aan de oppervlakte barsten, schijnt zij als 't ware te koken. De asphaltmassas rijzen dan boven het water en hoopen zich in klompen opéén. [2])

DIODORUS merkt op, dat dit jaarlijks geschiedt en dat de uitgeworpene asphaltmassas soms wel twee of drie morgen lands beslaan en er als kleine eilanden uitzien. [3]). Ook JOSEFUS spreekt van deze zwarte asphaltschollen, of klompen, die in grootte en gedaante op

---

[1]) PLIN. Hist. Nat. V. 14.

[2]) STRABO, Geogr. 763—754.

[3]) DIODORUS, Hist. II 48 en XIX 99.

stieren zonder kop gelijken.[1]). Als zulk eene opwerping van asphaltstoffen uit de diepte der zee plaats had, begaven de oeverbewoners zich op van riet gemaakte vlotten op het water en trachtten er met bijlen zoo veel zij konden af te houwen en aan den oever te verzamelen. Niet gering was de winst, die zij daarmede behaalden, daar zij de asphalt naar Egypte verzonden, waar zij tot het inbalsemen van lijken en nog tot menige andere zaken gebruikt werd.

Strabo houdt de asphalt voor een door de hitte vloeibaar gewordene aardhars, welke ten gevolge van een onderaardsch vuur opborrelt, en zoodra het in aanraking met het koudere zeewater komt, vast en taai wordt, zoodat men met de bijl stukken daarvan kan afhouwen. Dewijl dit onderaardsche vuur niet bestendig werkt, is ook het naar boven drijven dier asphaltschollen aan geene bepaalde tijdperken verbonden.

Volgens de meening der aldaar levende arabische volkstammen zou deze asphalt uit eenige rotsen aan de oostzijde der zee, of volgens anderen aan de zuidzijde van het schiereiland vloeijen, en aan derzelver oppervlakte eene dikke korst afzetten, die eindelijk bij stormweder daarvan afgeslagen en in de zee omgevoerd zoude worden, totdat de Arabieren ze opvisschen en verzenden. Men noemde daarom de hier en daar aan de oevers liggende asphaltbrokken *Hadscher Muza* of Mozessteen.[2]) Men heeft echter van die asphaltrotsen tot hiertoe geene sporen gevonden, zoodat men met regt dit verhaal voor eene fabel mag houden.

Van meer belang is hetgeen de aziatische Scheiks aan robinson berigtten, dat na de hevige aardbeving in 1834 eene groote menigte asphalt nabij het zuidwestelijk gedeelte der zee aan land gespoeld, en door de Arabieren opgezocht en verkocht was. Na de aardbeving van 1 Januarij 1837 zag men insgelijks eene groote massa asphalt (de een zeide als een huis, de andere als een eiland) op de zee drijven, tot dat het niet ver van Usdum, dus aan de zuidelijke kust, aan land gedreven werd. De bewoners van dat land zwommen er naar toe en hieuwen het met bijlen in stukken, om het

---

[1]) Josefus, Belt Jud. IV. 8. 4.

[2]) Robinson Reise II, 463.

zoo in zakken aan land te brengen. Het werd vervolgens op kameelen geladen en ter markt gebragt. Zoo zeldzaam zijn echter deze verschijnselen, dat een bejaarde Scheik verklaarde, dat hij toen voor het eerst van zijn leven iets van het voorkomen van asphalt in de Doode zee had vernomen.

Deze voorbeelden van nu en dan plotselijk te voorschijn komende groote asphaltmassas maken het hoogst waarschijnlijk, dat, zoo er zich ook al vloeijende naphthabronnen in de zee mogten bevinden, deze toch geenszins eene zoo snelle verdikking en verstijving ten gevolge zouden hebben, dat daardoor op eens geheele asphalteilanden zouden gevormd worden. Men heeft hierbij veeleer te denken aan hevige aardschuddingen, zoo als die, waarvan ROBINSON melding maakt, als de oorzaken, waardoor groote asphaltstukken van den bodem of van de zijwanden der zee worden losgescheurd. Men mag dus teregt vooronderstellen, dat groote asphaltbeddingen op den bodem der zee gelegen zijn, al bedekken zij dien juist ook niet geheel. [1])

Behalve deze groote asphaltmassas, die zich slechts zeldzaam vertoonen, vindt men op vele plaatsen aan den oever kleinere stukken verspreid. Het ligt daar tusschen zout en kalk en zwavelbrokken verstrooid. Als het doorgebroken wordt, heeft het eene glanzende, gladde oppervlakte en ziet er als eene vastgewordene vloeistof uit. In meer vloeibaren toestand, met een ziltig en drabbig slik vermengd, komt het volgens LYNCH voor in de geheele moerassige ondiepte, waarin de Doode zee aan haren zuidelijken oever uitloopt.

De tegenwoordige mineralogen stemmen toe, dat asphalt en aardhars, als mede bergteer, aardolie en naphta door geene scherpe grenzen te onderscheiden zijn, maar wederkeerige overgangen tot elkander vormen. De asphalt der Doode zee is waarschijnlijk eene op den zeebodem vastgewordene aardhars, welke hare vloeibaarheid verloren heeft en juist daarom eene laag van den zeebodem uitmaakt, vanwaar het, door bodemverheffingen of aardschuddingen losgescheurd, zich nu en dan aan de oppervlakte in grootere of kleinere massas vertoont [2]).

---

1) ROBINSON, Palestina II. p. 463 sq, RITTER, Erdkunde XV 1 p. 750 en verv.

2) Wat de hoedanigheid van het asphalt betreft, is het niet onbelangrijk hier te verge-

Met deze opgegevene verschijnsels staat ongetwijfeld ook de onaangename reuk in verband, die door de meeste reizigers boven dit water is waargenomen. LYNCH schrijft ze wel toe aan de zwavelbronnen, die zich op vele plaatsen aan hare oevers bevinden, maar het is meer dan waarschijnlijk, dat de gedurende het heete jaargetijde vloeibare aardolie aan het water niet alleen die kleverige, vet- en olieachtige geaardheid geeft, maar ook tevens merkelijk bijdraagt tot den onaangenamen reuk, die althans zeer dikwijls boven dit water wordt waargenomen.

Als men deze eigenschappen van het water der Doode zee in aanmerking neemt, dan kan het niet bevreemden, dat het geheel ongeschikt, ja zelfs doodelijk is voor alle dierlijk leven. Geene visschen spartelen in hare golven, geene schaaldieren bewegen zich daar, ja zelfs geene zeeplanten kunnen daar tieren. Elk levend wezen dat uit den Jordaanmond of uit andere beeken door den stroom in dezen waterkom wordt medegesleept, vindt in dit verderfbrengend element een wissen dood.

Deze eigenschap was reeds den ouden bekend. "Die zee," zegt TACITUS [1]," duldt geene visschen of watervogels"; "in dat water" zegt GALENUS" [2]) vertoont zich dier noch plant." "Tot hiertoe kan men," zegt HIERONYMUS [3]), "letterlijk niets dat ademt en dat zich beweegt, wegens de al te groote bitterheid in die zee vinden." Het is

---

lijken, wat van het pekmeer op Trinidad vermeld wordt door N. NUGENT, in Transactions of the Royal Geological Society. vol. I p. 63; aangehaald door ROBINSON, III. bl. 785. "Het hier voorkomende asphalt is in eenige streken van dit meer zwart met eene schilferige breuk, van aanzienlijk specfiek gewigt, van weinig of geen glans, gelijkende op kool, en zoo hard, dat men er met den hamer sterk op slaan moet, om er een stuk af te slaan; in andere streken is het veel weeker, zoodat men met eene spade of bijl naar believen een stuk los houwen kan, en van binnen is het vol blaadjes en olieachtig. Dit is het meer gewone karakter. Op eene plaats borrelt het in een volkomen vloeibaren toestand op, zoo dat men het in eene schaal kan opvangen. In alle gevallen is de reuk sterk en als van een mengsel van pik en zwavel. Een stukje er van in de vlam gehouden smelt als zegellak en brandt met eene heldere vlam, die weder uitgaat, zoodra men het terugtrekt. Is dan de aardhars afgekoeld, dan wordt zij ook wederom hard."

1) TACITUS, Hist. V. 6.

2) GALEN. de Simpl. Med. IV 19.

3) HIERON. ad Ezech. 47 8.

wel overdreven dat zelfs vogels, die over het meer vliegen, dood daarin nedervallen. Dit mag meermalen aan kleine zwakke vogels geschieden; maar vele reizigers zagen nu en dan geheele vogelvlugten zonder schade de zee oversteken.

Wel hebben sommigen gemeend sporen van dierlijk leven in enkele mosselschelpen aan den oever of in eene enkele aan het noordeinde der zee gevangen visch op te merken. Maar daar zij alleen aan de noordkust zijn opgemerkt, zijn ze zeker met de wateren des Jordaans de zee ingestroomd [1], en vonden in haar weldra den dood. Zelfs bij een mikroskopisch onderzoek van het water der Doode zee vond LYNCH geen spoor van dierlijk leven, zelfs geen spoor van infusoriën. Wel ontdekte de scherpe blik van EHRENBERG in het door hem onderzochte water en slijk der Doode zee sporen van infusiediertjes. Maar daar dit water uit het noordelijk einde genomen was, is het nog de vraag, in hoeverre die sporen van dierlijk leven aan het instroomend Jordaanwater, of aan het afspoelsel der krijtformatiën aan den oever zijn toe te schrijven. De toevoer van water in den wintertijd toch is hoogst aanzienlijk. Uit vrij zekere watermerken schijnt te blijken dat de waterspiegel van 10 tot 15 voeten rijst en daalt. Hoe gemakkelijk kunnen vooral uit de omliggende krijtbergen de overblijfsels en pantsers van infusoriën op den slikbodem der Doode zee bezinken. Wij kunnen althans, zelfs na EHRENBERGS onderzoekingen, het bestaan van dierlijk leven in de wateren der Doode zee niet voor voldingend bewezen achten. [2]) Maar al mogt ook bij nader onderzoek blijken, dat dit water eenige sporen van leven bevatte, toch zoude dit voor alle dierlijk leven zoo verderfelijk water met volle regt den naam van Doode zee mogen dragen.

---

1) ROBINSON, II 461.

2) Zie RITTER, Erdkunde XV 1e afd. p. 761, 779.

(*Wordt vervolgd.*)

NATUURHISTORISCHE SCHETS

DER

SPINNEN.

DOOR

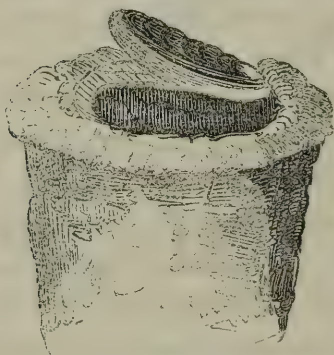
A. W. M. VAN HASSELT.

II.

Het verdere gebruik door de spinnen van hare *draden* gemaakt is vrij veelvuldig. Overal waar zij gaan, houden zij zich daarmede stevig bevestigd. Wanneer ze daar langs niet regtstreeks in de hoogte kunnen klimmen, doen zij het soms op eene middellijke wijze, vooral om tegen gladde voorwerpen te klouteren. Ik heb dit zelf nog nimmer waargenomen, maar men zegt, dat zij dan telken reize, door het achterlijf omhoog tegen den wand te zetten, een vast punt of sport weten te maken, waar langs ze eindelijk naar boven geraken. Zij wikkelen niet alleen hare prooi in het spinsel, maar bekleeden ook daarmede hare eijeren, terwijl in hare cocons meer dan ééne soort van rag wordt gevonden. Deze laatste, de cocons, zijn in het algemeen bolvormig of plat eirond. Alleen bij sommige soorten vindt men ze hoekig, oók peer- en zelfs stervormig. Meestal zeer zacht en fijn, zijn er onder de laatsten, die eene buiten-laag bezitten, zoo vast als perkament.

Niet alleen zijn deze bewaarplaatsen voor hare eijeren merkwaardig, maar ook dikwijls de eigene vorm der woningen, in welke zij zich zelve beveiligen. Zoo bestaan er *spinne-nesten*, in den vorm van eene lange beurs, waarvan het eene einde in den grond, het andere daar buiten ligt. Andere vertoonen den bouw der bekende hangende wespen-nesten. Het klokvormig en met lucht gevulde

nest van de ware *water-spin*, onder den waterspiegel geplaatst, is mij gebleken waterdigt vervaardigd te zijn. Even zoo is er eene *Plectanus*-soort, die zich in de tropische gewesten weet vrij te waren tegen de dáár inheemsche stortbuijen. Deze vervaardigt een nestje in den vorm van een omgekeerd peperhuis, hetgeen uitwendig met eene soort van vernis is overtogen, en met de punt bovenwaarts is gerigt. Zij bezit alzoo hieronder eene parapluie-vormige schuilplaats. Maar wanneer er van kunstige spinne-nesten wordt gehandeld, dan mag ik niet zwijgen van de trouwens meer algemeen voorkomende nesten met valdeuren. Er zijn namelijk, en dit is opmerkelijk, in al de werelddeelen, met uitzondering van Azië, enkele soorten van het geslacht *Mygale* of daaraan grenzende spinnen, die den algemeenen naam hebben verkregen van "valdeur"-spinnen, ook wel van "metsel"-spinnen (*M. caementaria*, *fodiens*, *nidulans*, *Actinopus aedificatorius*, enz.). Hare nesten bevinden zich, rolrond, of soms eenigzins bogtig, ter diepte van 10 tot 20 Ned. duimen in den grond, met eene doorsnede van omstreeks 2 Ned. duimen of meer. Zij zijn, bij sommigen, geplaatst in een vooraf gegraven put, waarvan de wanden met eene eigene kleefstof, zoogenoemd cement, zijn overtogen. Het nest zelf is van spinrag gemaakt, doch van binnen bekleed met eene fijnere rag-soort, zoo zacht als satijn. Wat nu aan deze nesten de hooge aandacht, en zeer te regt, heeft gaande gemaakt bij alle natuuronderzoekers, onder welken vooral de verhandeling van WESTWOOD, in de *Transactions of the entomological society*, over den kunst-arbeid van *Actinopus aedificatorius*, verdient te worden nagelezen, zijn de daaraan voorkomende deuren. Gelijk met den beganen grond toch, zijn deze nesten gesloten met een nu eens cirkelrond, bij anderen ovaal, deksel. Zelfs zijn er met twee, op of in elkander geplaatste deksels. Deze deksel of deur is vervaardigd uit een 20 tot 30-tal afzonderlijke, in elkander passende laagjes spinrag, — even



Nest eener metsel-spin, volgens WESTWOOD.

als men dit ziet bij sommige schaalgewigten, — waartusschen aarde, zand of kleine steentjes, voor de stevigheid, zijn ingemetseld. Aan de randen is het deurtje schuins bijgewerkt, zoodanig, dat het juist past in de opening of monding van het nest, dat dáár ter plaatse evenzeer in eene schuinsche rigting verloopt. Aan de ééne zijde nu is het deksel vastgehecht, met meer of minder veerkrachtige spin-draden, bij wijze van een scharnier, zoodat het zich, geopend zijnde, van zelf toesluit. (Het geheel wordt wel eens vergeleken met het slot van eene oester-schelp). Aan de binnenvlakte eindelijk dezer zoo kunstige valdeur, bevinden zich, volgens eenige waarnemers, gaatjes of zelfs ringetjes, doch volgens WESTWOOD, slechts kleine verhevenheden, welke de spin dienstig zijn, om, in haar nest zijnde, hare woning gesloten te kunnen houden. Daartoe slaat het diertje de haken zijner voorpooten en kaken in deze verhevenheden, terwijl het zich met de vier achterpooten aan den binnenwand van het nest zelf vastklemt. Op die wijze geplaatst, zoude er eene betrekkelijk aanzienlijke krachtsuitoefening noodig zijn, om het deksel te openen.

Uit al deze waarnemingen blijkt reeds overvloedig het *vernuft* der spinnen. Wij hebben haar reeds als uitstekende wevers en als knappe bouwkundigen leeren kennen. Wanneer wij ons daarbij hare voorzigtigheid en haar geduld herinneren; wanneer wij letten op hare looze streken, die elkeen wel gebleken zijn, bijv. dat zij zich in eens onbewegelijk houden, als lagen ze dood, met ingetrokken pooten; of dat zij zich andere malen, wanneer men haar wil aanvatten, eensklaps laten vallen; — dan is het niet vreemd, dat sommige schrijvers over de spinnen haar soms eenen overdreven lof hebben toegezwaaid, hierin door hunne eigene verbeelding weggesleept. Zóó vond ik vele vergelijkingen, waarbij zij niet alleen met de geleerdste wiskundigen, met de beroemdste wijsgeeren, met de schranderste industrieelen, met de kundigste genie- of marine-officieren werden gelijk gesteld, — maar zelfs daarboven geplaatst, — eens met den uitroep: "Ja! zij gelijken op halve Goden!" Deze laatste apotheose hebben zij te danken aan den Heer QUATREMÈRE D'ISJONVAL, na zijne ontdekking, dat de spin insgelijks tot

de meest bedrevene *weêrkundigen* of meteorologen zou behooren. In een opzettelijk daaraan gewijd geschrift, heeft hij getracht te betoogen: dat er eene doorgaande betrekking bestaat tusschen de werkzaamheden der spinnen en de veranderingen in den dampkring. Zijne hoofdwaarnemingen, — die naar mijne ondervinding nog altijd voor een groot deel bevestiging verdienen, en die alleen zijn ontleend aan de *Tegenaria domestica* en de *Epeira diadema*, over welke vroeger reeds dergelijke opgaven door MURRAY waren gegeven, — komen hierop neder: Vooreerst, dat de spinnen, gelijk wij reeds ter loops herinnerden, wanneer het zal gaan regenen of stormen, de langste draden van het web meer of minder inkorten. Ten tweede dat zij, als het zeer koud zal worden, hare webben verlaten, en zich in de nabijheid van deze schuil houden, tot dat er beter weêr op handen is. Verder beweert men: dat zoo men de spin met zeer lange draden ziet werken, dit een zeker voorteeken is van schoon weder, voor 8 of 14 dagen. Werken zij daarentegen "klein-nets", zoo mag men op ongestadig weder rekening maken. MURRAY voegt daarbij, dat wanneer zij des avonds, in den zomertijd tusschen 6 en 7 uren, nog werkzaam zijn om hare webben te herstellen, men staat kan maken op een' helderen en schoonen nacht. Zitten ze stil, werken zij niet, dan komt er spoedig regen of wind. Ziet men integendeel de spin, onder zware regens, telkens haar werk hervatten, zoo kan men er op rekenen, dat het slechts voorbijgaande "buijen" zijn. Zij komen, voegt D'ISJONVAL daarbij, in het voorjaar niet voor den dag in de dan bijna altijd bedriegelijke dagen der eerste warmte, maar zij wachten geduldig, tot zich de eigenlijke lente voor goed heeft gevestigd. Hij lag dan ook nooit zijne winterkleeding af, vóór dat de eerste buiten-spinnen zich blijvend hadden vertoond! De weinige winter-spinnen echter, die hij op zolder en in den kelder ging bespieden, leverden hem de merkwaardigste resultaten. Uit hare rust of beweging voorspelde hij herhaalde malen vorst of dooi, één tot twee weken te voren! Zijne toen reeds zeven jaren lang voortgezette waarnemingen stelden hem in staat, — of althans werd hij daarin door het toeval begunstigd, — om in den voor ons vaderland zoo noodlottigen winter van de jaren

1794—1795, het invallen en het aanhouden van de vorst te kunnen voorspellen! Hij zat om staatkundige redenen in Holland gevangen en zou aan den Generaal PICHEGRU de tijding hebben doen toekomen van eene waarschijnlijk op handen zijnde drooge en felle winterkoude; een berigt, dat op den 29sten December van dit eerste jaar zou hebben medegewerkt tot het begunstigen van den bekenden overtogt des Franschen legers over de Waal. Later stond hij, uit zijne gevangenis, in geheime gemeenschap met de Fransche bevelhebbers, welke destijds Utrecht bezet hielden. Hij zond aan hen één zijner spinnen toe, bestemd voor PICHEGRU, destijds te 's Hage in garnizoen, en zulks, om dezen, uit de levenswijze van dit diertje, vooruit bekend te maken met de veranderingen van het winterweder. De dooi toch, die de militaire operatiën der Franschen, wanneer zij had voortgeduurd, zoo zeer kon hebben belemmerd of gewijzigd, en die reeds in Januarij schijnbaar was ingetreden, zou daaruit gebleken zijn, slechts van eenen tijdelijken aard te zullen zijn. De spin voorzeide, dat die dooi geen stand zou houden, en werkelijk bleef, zoo als men weet, de vorst tot in de maand Maart van dat jaar meer of minder hevig aanhouden.

Geen wonder, dat bij zóó veel belangrijks in de Natuurlijke Geschiedenis der spinnen, zoo in deze als andere beschrijvingen, veel overdrijving tusschen eenvoudige feiten werd ingemengd. Geen wonder, dat ook het bijgeloof aan haar soms grooten, geheel onverdienden invloed heeft toegeschreven. Nog in onze dagen vindt men daarvan bevestiging in de voorspelling van vreugde of verdriet, ons door hare verschijning aangekondigd, overgebleven in het Fransche spreekwoord: "Le matin, du chagrin! Le midi, du plaisir! Le soir, de l'espoir." In vorige eeuwen echter werd deze hare wigchelaars-gave nog veel hooger geschat. In de goudlanden van Amerika stonden zij vroeger bekend als de eigenschap te bezitten van die plaatsen te kunnen aanwijzen, waar rijke goudaderen in het hart der aarde waren verborgen. Althans de eerste goudzoekers verkeerden langen tijd in het geloof, dat dáár waar zij vele aard-spinnen ontmoeteden, ook veel goud te delven viel. Deze gaven intusschen worden tegenwoordig door niemand meer als waarachtig

erkend. Eene andere vraag is het: of de spin niet werkelijk in eenige andere opzigten, hare *nuttige* zijde heeft voor den mensch? Ofschoon deze zijde geene groote uitbreiding bezit, voor zoo verre ons bekend is, zoo is toch de oorlog dien zij der insekten-wereld aandoen voor den mensch gewis niet zonder voordeel. Het leven onzer nuttigste huisdieren, paard en koe, wordt, vooral in de stallen, door de vernietiging van honderden vliegen en muggen, door haar voorzeker bevoordeeld. In moestuinen, en inzonderheid in de wijngaarden, gaan de spinnen het vernielen van druiven en van vele andere vruchten of groenten door schadelijke insekten aanmerkelijk tegen. De, den mensch, inzonderheid in de tropische gewesten, zoo veel onrust barende scharen van de genoemde, lastige, gevleugelde en andere dieren worden door de spin in getalsterkte aanzienlijk verminderd. Vooral op de Antilles, en ook op onze zeeschepen, ontmoet men dikwijls groote spinsoorten (de *Aranea venatoria* van LINNAEUS, eene soort van *Olios*), die zelfs zeer door den mensch in waarde worden gehouden, wegens den onophoudelijken krijg, dien zij dáár de zoo nadeelige kakkerlakken aandoen. In sommige streken der keerkringen beschouwt men deze spinnen met een oog van welgevallen, ja van eerbied; en zij die ze in hunne woonhuizen niet reeds van zelve bezitten, koopen haar soms aan, ten einde ze in hunne vertrekken blijvend te doen post vatten.

Ook het voortbrengsel der spin, haar *spinsel*, mag bij het beoordeelen van haar nut, niet worden vergeten. Algemeen is het bekend, dat de fijne draden daarvan, als veel dunner zijnde dan een hoofd-haar of als het dunste zilverdraad, deze in mikroskopen, maar vooral in teleskopen, hebben vervangen, overal waar men voor de fijnste metingen, de meest geschikte mikrometers behoeft. Veel grooter voordeel nogtans heeft men zich wel eens voorgespiegeld, aangaande het gebruik van het spinsel voor de *zijde-weverij*. Reeds lang had men uit de uitwendige hoedanigheden van het spinsel zijne overeenkomst met de zijde opgemaakt. Dit vermoeden is sedert door de onderzoekingen van MULDER en andere scheikundigen bevestigd. Behalve was, vet, eiwit, komen daarin voor: eene lijmgevende stof en een eigen beginsel, hetgeen insgelijks in de zijde der

zij-rupsen wordt gevonden, de "fibroïne," eene glinsterend witte, stikstofhoudende, doch van de proteïne-stoffen in vele opzigten verschillende zelfstandigheid. Vóór en na de ontdekking dezer zijdeachtige hoedanigheid van het spinsel, is men, soms met de meest overdrevene verwachting, bij herhaling bedacht geweest, om dit produkt der spinnen tot het vervaardigen van zijden stoffen ten nutte te maken. Reeds in 1710 heeft BON zich daartoe groote moeite gegeven. Hij verkreeg werkelijk eene witgrijze, hoogst ligte, niet verkleurende of verschietende soort van zijde daaruit. De geheele wereld gewaagde van dit, naar het eerst scheen voor de industrie zoo onschatbare feit, en zelfs tot in het Hemelsche Rijk drong de kennis daarvan bij de Chineesche industrieelen door. Aan RÉAUMUR werd door de Akademie van Wetenschappen te Parijs de taak opgedragen, om verslag van deze wijze van zijde-bereiding uit te brengen. Dit rapport viel ongunstig uit, zoodanig zelfs, dat men toen voor langen tijd alle beteekenis van het spinsel ten dezen opzigte ontkende. Later hebben anderen dit vraagpunt weder opgevat. LYONNET gaf den raad, om de herfstdraden bijeen te doen zamelen en dienstbaar te maken aan deze industrie. Vooral zijn in 1791 door den Spanjaard RAYMONDO DE TREMEIJER veel gunstiger resultaten verkregen, dan de vroegere. Volgens hem, kan de spinrag-zijde den toets of de vergelijking met die der zij-wormen ten volle doorstaan. Alleen was het daartoe noodwendig, goede spinsoorten uit te kiezen, koloniën daarvan aan te leggen, en niet zoo zeer het gewone rag, dan wel de nesten of cocons te verwerken. Die van eene Amerikaansche soort van bosch-spin, gaven hem zelfs driemalen meer zijde, dan de cocons van den gewonen zijdeworm. Later ging TREMEIJER nog verder en vond een middel uit, om de zijde regtstreeks uit het achterlijf der spinnen, in draden af te haspelen. Een Engelschman, ROLT genaamd, breidde dit denkbeeld uit, en vervaardigde daartoe zelfs kleine stoomhaspels. In den tijd van twee uren, ontwikkelde hij daarmede, uit 22 kruisspinnen, eenen doorgaanden draad van niet minder dan 18000 Par. voeten. — Ofschoon het in dien tijd, en ook reeds vroeger, gelukt was, uit deze spinzijde werkelijk kleedingstukken te weven, vooral handschoenen

en kousen, maar ook artikelen van weelde, beurzen en dergelijken, en D'ORBIGNY zelfs een' geheelen zijden pantalon daaruit verkreeg, schijnt het, dat men aan dezen tak van industrie in onzen tijd verder geene aandacht meer schenkt. Men moet dan ook de daaraan verbondene bezwaren niet gering achten. Ten voorbeelde diene, dat de cocons der gewone kruisspin betrekkelijk zoo weinig zijde opleveren, dat men er, om één oud pond spin-zijde te bereiden, 13,000, volgens anderen 50,000, van behoeft,—en dat men, om dat aantal cocons te bereiken, minstens eene kolonie van 600,000 dezer spinnen zelve moet plaatsen en onderhouden! — Voegen wij daarbij, dat er zeer onlangs eene grootere, meer produkt afwerpende, en gemakkelijker te voeden nieuwe soort van zijdeworm is ontdekt, zoo zal misschien ook hierdoor de reeks van proeven met de spinrag-zijde voor goed besloten worden.

Eene laatste misschien niet geheel van voordeel ontbloote, echter geringe beteekenis onzer dieren, wordt nog gevonden in de *geneeskracht*, die men aan haar in sommige landen heeft toegeschreven. Iedereen weet, dat het spinrag uitwendig wel eens wordt gebezigd tot het stelpen van bloedvliet. Intusschen wil ik geenszins gehouden zijn, het als zoodanig aan te bevelen; integendeel, de heelkunde is in het bezit van vele meer zuivere en minder prikkelende middelen daartoe. Een aftreksel van sommige *Lycosae* en andere spinnen, hetzij met water bereid, of inzonderheid met olie, bezit, in sommige warme landen, den roep van nuttig te zijn tegen wonden in het algemeen, en tegen spin-beet in het bijzonder. Insgelijks werd eene zoodanige olie nu en dan tegen oogziekten beproefd. De spin-eijeren, maar vooral ook de kaak-haken dezer dieren dragen, op de Antillische eilanden en elders, de faam van een uitstekend middel te zijn ter bedaring van kiespijn. De haken der groote bosch-spin zouden dáár te lande soms zelfs gebezigd worden als tanden-stokers, in den waan, van daardoor het gebit te versterken! Doch ook tot inwendig gebruik, heeft men, — misschien afgaande op de bittersmakende stof, welke volgens SÉDILLOT in sommig spinrag wordt gevonden, — dit middel aangewend tegen tusschenpozende koortsen. Dat van eene *Clubiona*-soort, die deswegens den bijnaam

draagt van "*medicinalis*," zou in Noord-Amerika te boek staan als zelfs de kina te overtreffen in koortsdrijvend vermogen.

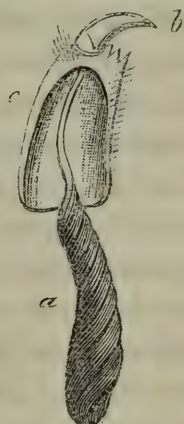
Maar hoe, zoo hoor ik sommigen mijner lezers vragen, maar hoe zijn deze laatste opgaven te vereenigen met den roep van "*vergiftig* te zijn," waarin deze dieren toch van ouds af, en wel over geheel de wereld hebben gestaan? Zij stonden immers, ten dezen zelfs in een' zóó kwaden reuk, dat men haar den bijnaam gaf, zoo als bij PARÉ en anderen is te lezen, van "lucht-magneten." Even als de magneet het ijzer, zoo meende men, dat zij alle kwade dampen uit de atmosfeer tot zich trokken, zelfs die, werd daar bij gevoegd, "van den donder en den bliksem." Vreesselijke verhalen werden er dan ook opgedischt, omtrent hen, die het ongeluk trof, eene spin in te slikken of in den neus te krijgen. Eigenaardige ziekten, zoo niet de dood, moesten daarvan het onvermijdelijke gevolg zijn. OSIANDER teekende in 1794 een spinnetje af, dat door eene vrouw, na een lang en hevig lijden, zou zijn uitgebraakt. In onzen tijd is mij nog verhaald van eene dame, die eenige spinnen op spiritus bewaart, als zijnde deze bij haar uit den neus verwijderd, en zij sedert dien tijd van hare vroegere zware hoofdpijnen bevrijd. Alle die verhalen, geachte lezers, zijn fabelen of sprookjes*, anders niet. Spinnen kunnen noch in de maag, noch in de neusholte blijven leven. Zij kunnen nimmer de oorzaak zijn geweest van kwalen die maanden en jaren geduurd hebben. Daarenboven, gij hebt voorzeker wel eens gehoord van personen, die, uit zoogenoemde aardigheid of uit smaak, spinnen aten. Geen van dezen heeft daarvan ooit nadeel ondervonden, en volgens WALCKENAER, eet een ieder onzer soms spinnetjes, wanneer hij druiven nuttigt. Deze toch dienen aan eene zeer kleine *Theridion*-soort tot verblijfplaats. De inboorlingen van Nieuw-Kaledonie eten zelfs zeer groote soorten van kruisspinnen, *Epeira edulis* geheeten, als lekkernij. Men trekt er het borstkopstuk en de pooten af, en eet het achterlijf, met eene soort van olie toebereid. Maar dit geldt niet alleen wilde volken, ook in Europa bestaan dergelijke vreemdsoortige gastronomen. Om van onze ANNA MARIA SCHUURMAN niet te spreken, — dewijl ik dit minder zeker weet, evenmin als van vele verhalen bij oudere schrijvers, — noem ik er

slechts één, dat boven allen twijfel verheven is. Het betreft den beroemden wis- en sterrekundige LALANDE. Deze was huisvriend bij D'ISJONVAL, en scheen bijzonder in de gunst te staan van diens echtgenoot. Mevrouw D'ISJONVAL namelijk onthaalde LALANDE iederen zaturdag, wanneer hij bij haar een bezoek kwam afleggen, op een 20 of 30 tal kruisspinnen, die ze hem op een zilveren schaaltje voorzette, en waarvan hij dan vaak verzekerde, dat ze hem lekkerder smaakten, dan de beste hazelnoten. Nog onlangs bevestigde CARRON DU VILLARDS dit feit, en voegde er bij, dat zijne eigene tantes te Lyon LALANDE insgelijks meermalen op de grootste spinnen, die zij konden vinden, hebben onthaald.

Iets geheel anders is het, wanneer er vraag is: of de spinnen eenen vergiftigen *beet* toebrengen? Hier valt ons antwoord volstrekt niet ontkennend uit. Bij alle spinnen zonder onderscheid, doch zeer uiteenloopende in ontwikkeling en kracht, zijn de monddeelen gewapend met een *gift-toestel*. In het midden tusschen hare voelers of palpen bevinden zich de twee zoogenoemde gemetamorphoseerde bovenkaken, die meestal een deels glad en hoornachtig, deels behaard voorkomen hebben. Deze bestaan uit twee geledingen, waarvan de uiterste in de volgende kan worden ingebogen (bladz. 3). Beide zijn hol. De



a. klierblaasje.
b. gifthaak.



a en *b*. als voren.
c. uitlozingsbuis.


spleetvormige opening in den gifthaak.
(Alles sterk vergroot).

uiterste is haakvormig, in eene kromme spits of punt, *gift-haak*, uitloopende, alwaar zich steeds eene zeer kleine ronde of spleetvormige opening bevindt. In de volgende geleding, maar ten deele ook in het

kop-borststuk, wordt een zak- of fleschvormig klierblaasje gevonden, welks inhoud door spiraalvormige, zamentrekbare vezelen, langs eene kleine uitlozings-buis in de beschrevene gifthaken en uit dezen in de gemaakte wondjes kan worden geperst. De grootte dezer haken verschilt aanmerkelijk. Bij de kleinere soorten kan men ze soms slechts door eene goede loupe waarnemen. Bij de monster-spinnen der Keerkringsgewesten bereiken ze soms eene lengte van 1 tot 2 Ned. duimen, ofschoon de opgaaf van DAMPIER, dat men die daar wel eens als "pijp-uithalers" gebruikt, meer dan verdacht toeschijnt. Het vocht uit den beschreven klier-toestel is wel eens "speeksel" genoemd, maar zoo wel de ontleed- als scheikunde hebben geleerd, dat men het, even min als bij de gift-slangen en andere vergiftige dieren, daarmede niet mag verwisselen. Men heeft herkend, dat het een waterhelder voorkomen, eene olie-achtige dikte en eene zure geaardheid bezit, vermoedelijk veroorzaakt door mierenzuur. De laatste eigenschap leerde WILL op eene geestige wijze kennen, door namelijk de spinnen te tergen en in een nat gemaakt stukje lakmoes-papier te laten bijten, dat hij daardoor rood zag gekleurd. Mij is intusschen deze proef slechts eene enkele maal gelukt, ofschoon ze soms fel genoeg in het papiertje beten. Dat dit vocht helder is, en er even als water uitziet, zag ik bij mijne groote huisspinnen tweemalen bevestigd. Eens vond ik van zelve een klein dropje aan één harer kaken hangen. Een ander maal deed de spin dit opzettelijk uittreden, om er één harer pooten, die door mij bij het overplaatsen beleedigd was, als het ware mede te balsemen. DUGÈS heeft ook dit uittreden van een helder droppeltje uit de haken bij *Clubiona nutrix* gezien. Ik vermeld dit daarom te meer, dewijl eenige dierkundigen er aan twijfelen, of deze haakjes wel met eene opening zijn voorzien.

Is nu dit spinnen-vergift al of niet te vreezen? Voor kleine *dieren* behoeft dit naauwelijks te worden vermeld. Wanneer groote vliegen slechts even aan een der pooten worden verwond, zouden zij weldra (zelfs na 5 tot 10 minuten) onder stuiptrekkingen bezwijken, terwijl men anders deze dieren, al hebben ze al de pooten verloren, nog lang kan zien voortleven. Aan de pooten heb ik dit niet kunnen bevestigd vinden, wel meermalen bij een beet in het

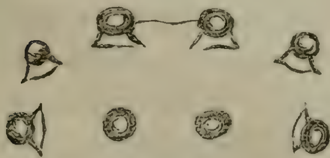
ligchaam der vlieg. Wat het vergift der *Malmignatte* in Italie en dat der groote *Mygale's* in de heete luchtstreek aangaat, daardoor zag VERDIANI duiven, GRIFFITH, aan de Kaap de Goede Hoop, zelfs hoenders sterven. Op den *mensch* intusschen, en dit moge sommigen mijner lezers geruststellen, bezit het slechts eene betrekkelijk geringe uitwerking, althans in den regel en wanneer van de gewone, dagelijks voorkomende, inlandsche spinnen sprake is. De Ouden dachten er anders over en bragten het tot hunne dusgenoemde "koude venijnen." Onder anderen las ik bij SCALIGER van eene spin uit Gasconje (de naam reeds luidt verdacht), die een zóó sterk werkend venijn bezat, dat de glazen der spiegels braken, wanneer het dier daarover kroop! Dezelfde schrijver maakt ook gewag van eene "zekere" Venetiaansche spin, wier gift letterlijk zoo "penetrant" wordt genoemd, dat het bij eenen boer, die op zulk een dier trapte, door de schoenzool heendrong! Ook bij de wilde volken wordt het als hoogst giftig aangemerkt; volgens BARROW bezigen, onder anderen, de Bosjesmans eene zeer giftige spinsoort bij de bereiding van hun pijl-vergift. Wat intusschen de waarneming over dit vergift, voor de grootste spinsoorten uit het Noorden en zelfs uit het Zuiden van Frankrijk heeft geleerd, werd ons door WALCKENAER en later door DUGÈS medegedeeld. Beide hadden den moed, om zich zelven door spinnen te laten bijten. DUGÈS deed dit zelfs met *Segestria's* van 2 Ned. duimen, soms zóó, dat zij met hare haken aan zijne huid bleven hangen. Beide ondervonden geene andere, dan voorbijgaande, plaatselijke verschijnselen, niet langer dan 5 minuten aanhoudende. De pijn vergelijken ze met die door naaldsteken of door brandnetels, hoogstens met een' ligten wespen-steek. Bloed volgde somtijds, doch slechts zelden, jeuking en geringe roosachtige of zuchtige zwelling meermalen. Reeds vroeger had ook HARVEIJ, bij zijne inentingsproeven met spinnen-vergift, geene verdere gevolgen bij zich zelven bespeurd, dan alleen de vorming van een builtje, dat spoedig ontstond, en door hitte en roodheid gevolgd werd. Van zoodanige uitwerking zijn mij ook bij ons een paar voorbeelden bekend door den beet der gewone *Clubiona* van de grootste soort.

Is er dan niets van waar, dat er spinnen zijn, wier verwonding

algemeene of belangrijke vergiftigings-verschijnselen kan voortbrengen bij den mensch? Ook hier mag men niet te veel ontkennen, mag de natuurkundige, — hoe velen ook daar toe genegen zijn, — niet te zeer optimist wezen. Er zijn inderdaad enkele soorten, vooral onder de jagt- of aard-spinnen en snelloopers, welke te vreezen zijn. Men behoeft hier niet alles aan te nemen, maar men mag nog minder alles verwerpen. Wanneer DIEU, FERMIN, ROSSI, MONTMAHON en anderen, inzonderheid oudere schrijvers, echter onlangs weder CARRON DU VILLARDS (toen te Puebla), over voorbeelden van doodelijken spinnen-beet spreken, zoo is het niet onwaarschijnlijk, dat daarbij dikwijls verwisseling met *andere* spinachtige dieren heeft plaats gegrepen, doch van de andere zijde kan het tegenwoordig niet meer worden geloochend, dat er soms ook grooter, dan alleen plaatselijk nadeel uit hare verwonding kan voortvloeijen. Herhaaldelijk werden mij uit onze West-Indiën berigten toegezonden, en ook in Tijdschriften verschenen waarnemingen daaromtrent, dat er op Curaçao eene spin leeft, de zoogenaamde "aranje" of "*oranje-spin*," niet grooter, of liever kleiner dan onze kruisspin, wier beet, bij belangrijke zwelling, in staat zou zijn, bij den mensch ijlhoofdigheid, zelfs hevigen stijfkramp (tetanus) te verwekken, en dieren te dooden GRAVENHORST, MULLER, en de officieren van gezondheid HELLEMA, HUMMEL, HEGGEN ZIJNEN, EVERTSE, VERMEULEN, FERGUSSON en anderen verzekeren zulks. De van eenigen hunner ontvangen spinnetjes heb ik nog niet met zekerheid tot eene bekende soort kunnen terug brengen, maar de vorm en de vooruitstekende oogen schijnen mij het meest overeen te komen met die van het geslacht *Theridion* of *Latrodectus* De negers gebruiken



Oranje-spin. (3 maal vergroot).
a.a. oranjekleurige vlekjes.


Oogen van Theridion.
(*Curassavicum ?*)

tegen haren beet eigenaardige tegengiften. Het is mij intusschen nog steeds niet zeker, of deze opgaven inderdaad betrekking hebben op dat kleine spinnetje, dan wel op eene *Mygale*-soort, de algemeen bekende "bosch-" of "vogel"-spin, waarvan, zoowel in de Oost- als vooral



Bosch- of vogel-spin, *Mygale avicularia*, (volgens HAHN en KOCH). Nat. grootte.

in de West-Indiën, vele soorten leven. Onder deze toch is er ééne soort, die met oranje-kleurige haren aan het tarsaal-lid der pooten is geteekend, en onder deze zijn er gewis verscheidene, door wier beten hevige pijn, flaauwten, zelfs zoogenaamde ijlende koorts worden te weeg gebragt. AZARA zag daarvan bij slaven in Zuid-Amerika verscheidene voorbeelden, en ook uit Madagaskar werden deze ten

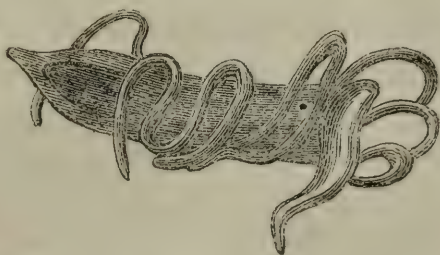
volle bevestigd. Meestal intusschen zijn deze verschijnselen reeds na verloop van 24 uren ten eenenmale geweken, en van werkelijk doodelijke gevolgen werd, in den nieuweren tijd, mij nimmer iets bekend.

Zou ik echter deze mededeelingen mogen besluiten, zonder van Italië te gewagen, die bakermat der aloude *Tarantula's* van Apulië of Tarente? Van deze, die eene der fraaist geteekende spinnen



De Tarantel, *Lycosa Tarantula, Mas*, (volgens KOCH). Nat. grootte.

uitmaakt, doch waarvan ook vertegenwoordigers in Spanje, Griekenland en elders worden gevonden, komen in sommige oude boeken de belagchelijkste afbeeldingen voor. Eens zag ik haar afgeteekend als met het lijf van eenen kikvorsch, en



Fabelachtige *Tarantula* (volgens SCHMIDT).

die in een Duitsch vergiftboekje, van eenen schoolmeester SCHMIDT, nog uit onzen tijd (1840), weet ik niet, waarmede te vergelijken. Over de uitwerking van haren beet waren reeds sinds de 16e eeuw de meest zonderlinge verhalen in omloop. De gebetenen — "tarantulati" genoemd — gedroegen zich als ware bezetenen. Zwarte kleuren, als hen aan deze aardspin herinnerende, konden zij niet verdragen, zonder in stuipen te vervallen. Door het zien daarentegen van roode of groene voorwerpen, bedaarde hunne woede terstond. Alles waarmede men bezig was, op het oogenblik der verwonding, moest door den gebetene, met eene onwederstaanbare kracht, worden vervolgd. Was men aan het lagchen of huilen, zoo bleef hij voortschateren of weenen. Trof de beet onder het loopen, zoo bleef men, dus luidt het verhaal, onophoudelijk voortgaan, tenzij men door anderen werd tegengehouden. Zij, die onder den dans — en die is in Italië niet zeldzaam — werden getroffen, waren er nog het beste aan. Zij bleven zoo lang voortspringen, tot zij van vermoeidheid nederzegen, in het zweet geraakten, en dan spoedig herstelden. Van daar dat men deze heilzame ligchaams-beweging te gemoet kwam door de kunst. Guitaren, violen en trompetten werden ontboden, bepaald voor deze gelegenheid vervaardigde muziekwijzen — de "pastorala" en de "tarentola" genaamd — werden lustig gespeeld. In HECKER's werk over *Die Tanzwuth* worden zelfs de muziekwijzen in noten en met woorden, volgens A. KIRCHER (*de Arte magnetica* 1654), in drie "modi" der "tarantella," als "*Musik zum Tanze der Tarantati*," medegedeeld. Na eenen rustigen slaap van 12 uren was dan de genezing veeltijds volbragt. Hoe is het met deze verhalen zoowel den geneeskundige als den dierkundige gegaan? Nadat men er lang te ligtvaardig geloof aan had geslagen en de faam van fabelen tot wonderen was gestegen, verviel men in een ander uiterste, en verklaren, nog heden ten dage, groote geleerden, zelfs HAHN en KOCH, het als onzin, wanneer men van "tarantel-vergiftiging" gewaagt, en beschouwen zelfs sommigen, onder anderen LEUNIS, haren beet als gelijk staande met eenen "muggen-steek!" Van waar deze algeheele ommekeer? Het was, omdat men hier, zoo als de Duitschers dit zoo kernachtig noemen, het kind, te gelijk met het badwater

had weggeworpen. Men had de bezetenheid en den dans der tarantulati als volks-bijgeloof, of zelfs als bedrog leeren kennen, en verwierp nu ook alle geloof aan den giftigen beet der tarantel-spin. Men had gezien, dat de Napolitaansche Lazzaroni zich door tarantels lieten bijten, in het openbaar, op de markten, om geld of voor wijn. Men had van HOFFMANN vernomen, dat hij er op zijne reistogten in de Abruzzen meerdere malen dòor was gebeten, zonder belangrijk nadeel. Men had, — wat sterker is — zich van notariële akten voorzien, ten bewijze, dat deze spin niet giftig is. Dit geschiedde bij gelegenheid eener weddingschap, waar één der partijen (waarschijnlijk een Engelschman) zich te Rome, ten overstaan van verscheidene getuigen en eenen notaris, in formâ door eene tarantula bijten liet, en zonder gevolg. Men had dus, — zoo zoude men meenen, — reeds bewijzen in overvloed voor de onschuld van dit dier. Geenszins, geachte lezers! men had hier nog al het een en ander vergeten of voorbijgezien, wat den natuuronderzoeker niet ontgaan mogt. Men had niet op de omstandigheden gelet. Men vergat, dat de tarantel voornamelijk in de groote hitte der hondsdagen te duchten is. Men vergat, dat er verscheidene variëteiten van deze spinsoort bestaan, de eene veel krachtiger dan de andere. Men zag voorbij, dat wanneer zij uit den wilden staat, in gevangenschap geraken, of wanneer ze van hare oorspronkelijke verblijfplaatsen naar andere oorden werden overgevoerd, ze grootendeels haar giftig vermogen verliezen. Doch genoeg, dit is mij, uit vele geschriften en vooral uit de eenvoudige mededeelingen, die voor eenige jaren op nieuw, door Dr. GAZZO, uit Missola, bij Savona, gegeven zijn (*Annales de thérapeutique, de toxicologie*, etc. Février, 1845), duidelijk gebleken, dat de beet der tarantel-spin in der daad vrij belangrijke, ofschoon geene doodelijke gevolgen hebben kan. Eene vijfjarige praktijk in die streek van Italie, heeft aan GAZZO, in den parings-tijd dezer spinsoort, verscheidene onomstootelijke voorbeelden daarvan bij de landlieden opgeleverd. Verwonding aan de onderste ledematen was daarbij de gewone omstandigheid, wanneer zij blootvoets op de graanakkers of in het veld zich aan onverwachte aanraking blootstelden van deze spin, die, naar men weet, tot de aardspinnen behoort.

Hetzelfde blijkt ook uit de geschiedenis van eene vierde spinsoort, insgelijks in Italie, doch meer op Corsika en in Sardinië levende, de zoogenoemde "*roode spin*" van Toskanen, de *Theridion* of liever de *Latrodectus malmignathus* of "ragno malmignatto," ook wel 13 *guttatum* bijgenaamd, wegens dit getal bloedroode vlekken, die zij op het achterlijf vertoont. Voor haar golden vroeger dezelfde of althans dergelijke verhalen, als voor den tarantel. Hoezeer kleiner is zij werkelijk in Italie weinig minder gevreesd. Ook deze spin brengt bepaaldelijk giftige wonden toe; RAIKEM en VERDIANI hebben zich daarvan bij herhaling overtuigd.



De roode spin van Toskanen. *Latrodectus malmignathus*, (volgens WALCKENAER). Nat. grootte.

Leerden wij uit de laatste beschouwingen inzien, hoezeer ook de geschiedenis van den tarantel in het bijzonder ons vermaant tot voorzigtigheid in onze oordeelvellingen, die der spinnen in het algemeen kan ons niet minder leerzame wenken geven. Hare kunst mag velen onzer kunstenaars, hare vlijt mag velen onzer lediggangers beschamen. In al de vormen en kleuren der spinnen, in elk spinnen-web, aan iederen spinnen-poot, mogen wij allen een kunstgewrocht te meer van den grooten Schepper bewonderen!

ALEXANDER VON HUMBOLDT.

DOOR

C. PRUYS VAN DER HOEVEN.

Van de natuuronderzoekers zijn er slechts weinigen, die zich op meer dan een vak der natuurwetenschap toeleggen, en van die weinigen slechts enkelen, die wetenschappelijke reizen ondernemen. Onder de laatsten mag ALEX. V. HUMBOLDT als zeldzaam voorbeeld genoemd worden. Na vijftig jaren natuurstudie gaf hij zijnen *Kosmos* uit, waarvan wij nog altijd het laatste gedeelte verwachten. Als reiziger had hij het zeldzaam geluk, niet gelijk de wereldreizigers de kusten, maar het binnenland van twee werelddeelen, Amerika namelijk en Asia te leeren kennen. Zijne wereldbeschrijving vangt hij aan van den sterrenhemel, beschouwt vervolgens ons planetenstelsel en daarna onze aarde met hare planten en dieren en eindigt met den mensch. Zoo poogde hij als wereldburger de wereldkennis zich eigen te maken met hare geschiedenis en wetten. Tot dat einde beoefende hij de natuurstudie als een geheel van wetenschap en bezocht de wereldsteden en geleerden, om zich met de kundigheden van dezen te verrijken, en sloot de letterkundige studiën niet uit van zijne bemoeijingen, en toog na zoodanige voorbereiding op reis, nacht en dag bezig om de natuur in haar geheel te overzien, althans vertrouwd met haar te worden, die aan hem vooral hare geheimenissen openbaart, die haar als een groot organisch geheel tracht voor te stellen. Tegen die wijze van voorstelling hebben zich, ik weet het, velen verklaard, bewerende dat het één mensch niet gegeven was dat alles met zijn verstand te omvatten; dat, om naauwkeurige kennis te verkrijgen, het veiliger was zich op een bepaald

vak toe te leggen; dat universeelgeleerden, wat zij aan uitgebreidheid van weten winnen, verliezen aan diepte; dat in onze eeuw inzonderheid slechts de specialiteitstudien verdienen gepleegd en aangemoedigd te worden. Zij die aldus redeneren, hebben zich de moeite niet gegeven, den autheur van den *Kosmos* te bestuderen. Door vurigen weetlust gedreven, was 't hem niet te doen om zich van eenig bepaald vak meester te maken en daarin te heerschen, hij verlangde zich in de wereld, waarin hij geplaatst was, zooveel mogelijk te orienteren, zich daarin met gemak te bewegen, er zich als 't ware te huis te gevoelen; in één woord in de wereld als wereldburger te verkeeren. Dat HUMBOLDT dit doel volkomen bereikt heeft, bewijzen zijne menigvuldige schriften, inzonderheid zijn *Kosmos*, die als 't ware het eindresultaat bevat zijner wereldstudie, en waaraan, welke aanmerkingen, gegrond of ongegrond, men ook op dit werk maken moge, men den lof van organische eenheid niet ontzeggen zal. Het afgetrokken begrip van wetenschap, waarin thans velen zich verdiepen, heeft wel eens het verband doen vergeten, dat er tusschen mensch en wetenschap noodzakelijk bestaan moet. Voor de zoodanigen, die den mensch hooger stellen dan de wetenschap, is deze eene der vermogendste hulpmiddelen zijner ontwikkeling, die langs vele en velerlei wijzen moet verkregen worden. Uit dit oogpunt beschouwd is het menschelijk leven bij eene opvoeding te vergelijken, die dan het volkomenste wezen moet, als zij het meest veelzijdig was ingerigt. Bij velen, bijna zou ik zeggen, bij de meesten, is die opvoeding en ontwikkeling eenzijdig, en daarom kunnen zij het idee van mensch noch begrijpen, noch verwezenlijken. Is de wetenschappelijke mensch ons ideaal (en ook deze, als hij niets meer dan dit is, moet nog eenzijdig blijven), is de wetenschappelijke mensch ons ideaal, dan zal men erkennen, dat een gedeelte van wetenschap slechts eene breuk is, die nimmer het geheel kan vertegenwoordigen, en dat hij de meest wetenschappelijke man is, die het minst de eenheid der wetenschappen heeft uit het oog verloren. Past men dezen maatstaf toe op ALEX. V. HUMBOLDT, dan zal men ontwaren, dat wat wetenschappelijke opvoeding betreft, hij voorzeker zich die mag toeeigenen. Want in plaats van zich tot

een of twee vakken te bepalen, heeft hij getracht zich een geheel studieplan te ontwerpen: een studieplan dat berekend was voor de wetenschappelijke reizen, waartoe hij zich wilde uitrusten; en door zulk eene uitrusting hebben zijne reizen ons meer dan andere met de natuur als organisch geheel, of, wilt gij liever, met de huishouding der natuur bekend gemaakt. Denkt, om er u van te overtuigen, aan zijne grootsche voorstelling der isothermen, aan zijne geologische opmerkingen, aan zijne plantengeographie en vooral aan het schoon verband der natuurverschijnselen, dat hij als met een adelaarsblik wist te overzien en met fiksche breede schetsen wist af te malen. MARCELLUS MALPIGHI, die, als hij, eenheid zocht in verscheidenheid en het eerst de anatomie en physiologie van planten, dieren en menschen poogde te vergelijken, heeft even als hij in zijn voorbeeld bewezen, dat eene rijke studie eene diepe studie wezen kan, en dat het spreekwoord: *de omnibus aliquid, de toto nihil*, hetwelk de specialiteitgeleerden zoo gereed zijn op zoodanige veelomvattende geniën toe te passen, met PLINIUS uitspraak kan wederlegd worden, die zoowel V. HUMBOLDT, als MALPIGHI tot hun spreuk kozen: *naturae vero rerum vis atque majestas in omnibus momentis fide caret, si quis modo partes eius ac non totam complectatur animo.*

Die naar den rang dingt van wetenschappelijk opgevoed man, is verpligt zich de moeite te getroosten, van tevens met de litteratuur zijner wetenschap kennis te maken. Ook aan deze verpligting heeft ALEX. V. HUMBOLDT voldaan, en wanneer wij het tweede deel van zijnen *Kosmos* doorlezen, dan staan wij in verbazing, hoe 't mogelijk was, dat een wereldreiziger en natuuronderzoeker in den ruimsten zin van dat woord, zulk eene belezenheid van oude en nieuwe schrijvers kon aan 't licht brengen. Als wij de schriften van groote geleerden doorsnuffelen, dan bespeuren wij niet zelden, dat zij min of meer beredeneerde uittreksels bevatten, van heinde en ver bijeen verzameld, doch waaraan de innige zamenhang ontbreekt, ten bewijze dat de schrijvers niet bij magte waren, zich de verzamelde stof te onderwerpen, haar te overmeesteren, en zich van haar naar willekeur te bedienen. In dit opzigt is ALEX. V. HUMBOLDT

van de meesten onderscheiden, daar hij, even als in zijne natuurstudien, zoo ook in zijn litterarische studien de massa zijner kundigheden beheerscht en weet dienstbaar te maken aan het plan, dat hij zich ontworpen had. Willen wij weten, waardoor hij dat meesterschap verkreeg, wij zullen de oplossing vinden in zijne voortreffelijke methode of wijze van studeren, in de grootschheid van het doel dat hij zich te bereiken had voorgesteld en in de standvastigheid, waarmede hij er naar gestreefd en voor gewerkt heeft. Die als hij met den voortreffelijksten aanleg voor natuurstudie alle zijne krachten inspant om het eenmaal ontworpen levensplan te verwezenlijken, die er alles voor over heeft, die het nimmer uit het oog verliest, die er alles aan dienstbaar maakt en daarbij noch door ziekte, noch door vroegtijdigen dood er in verhinderd wordt, kan onbegrijpelijk veel, wat anderen niet kunnen, en het gezegde van den Romeinschen biograaf aangaande CICERO's vriend ATTICUS geldt in niet mindere mate van ALEXANDER VON HUMBOLDT: *sui cuique mores fingunt fortunam.* Want ons lot, ook het lot onzer studien en de volvoering van ons levensplan, hangt af van ons zelven.

Meent niet, dat ik met die uitspraak mijn geloof aan hooger bestuur zou opgeven. Dat hooger bestuur heeft het zoo gewild. Zonder een karakter te hebben, zouden wij geen menschen kunnen zijn.

EEN VULKANISCH VISCHJE,

DOOR

T. C. WINKLER.

Hoewel het eene onbetwistbare waarheid is, dat de beschaafde mensch in de eerste plaats eene voldoende kennis moet hebben van die voorwerpen der natuurlijke historie, welke zich in zijne nabijheid bevinden en die hem als 't ware dagelijks voor oogen komen; hoewel het ongerijmd genoemd mag worden Nederlanders met kennis van zaken te hooren spreken over paradijsvogels en colibrietjes, terwijl zij geene de minste kennis hebben van musschen en spreeuwen; zoo belet dit toch niet, dat wij niet met begeerigheid eens zouden willen rondzien in het wijde veld der schepping dat buiten onzen gezigtskring gelegen is; dat wij niet gaarne onze eentoonige vlakke weiden in onze verbeelding verlaten voor de heerlijke bergen en dalen, van Zwitserland en Italië b. v.; dat wij niet onze mistige lucht in den geest zouden willen doordringen om op hooger gelegene aardgedeelten te zwelgen in den blaauwen, in den opwekkenden aether der bergtoppen. Ja gewis, het is een onbeschrijfelijk genot voor hem, die door maatschappelijke banden aan ons vochtig, kleurloos, eentoonig Nederland geboeid is, dat hij verbeeldingskracht genoeg heeft om zich in zijne gedachten te kunnen verplaatsen naar oorden waar alles schittert en bloeit; waar de lucht die men inademt warm, droog en zuiver is; waar een eeuwige zomer heerscht en sneeuw en hagel onbekend zijn. Heerlijke landen, bevoorregt in menig opzigt, versierd met Flora's schoonste dochteren en met Pomona's edelste gaven, gij eilanden van den Indischen Archipel, gij Mexico en Peru, waar natuurwon-

deren op natuurwonderen gestapeld zijn. Wat moet hij niet gevoeld hebben, de groote VON HUMBOLDT, toen hij, in het volle bezit zijner edele en groote hoedanigheden van geest en ligchaam, begaafd met een helder oog en eene ziel vatbaar om getroffen te worden door de wonderen die hij aanschouwde, de Andes doorkruiste en met zijnen vriend BONPLAND waarnemingen en ontdekkingen stapelde op den schat van geleerdheid, dien hij reeds bezat, voor hij met eigen oogen zien mogt in de geheimen der natuur. Wij zien hem daar in opgetogenheid stilstaan bij eene prachtvolle Orchidee, ginds zien wij hem zitten onder het reusachtige koepeldak gevormd door een Tamarindus, waarnemingen makende over de lichtende deelen van eenen Elater. Daar wordt zijn voet gewond door de stekels der Cacteën en Aroïdeën, maar hij vergeet de pijn door het zien van eene Agaricus aan den wortel van reusachtige boomvaren. Maar voort spoedt hij zich uit die nooit door een menschenvoet betredene wouden, en de zon der schaduwlooze savannen verschroeit zijnen schedel, terwijl eene kudde buffels met donderende hoefslagen vlugt en in de verte eenige lama's grazen in de reusachtige Gramineën. Zijnen dorst lescht hij in wateren bedekt met Nymphaeae en bies- en rietsoorten te veel om te noemen. Ginds echter ligt het doel van zijnen togt; daar verheffen de Cordilleras hare toppen en baden hare kruinen in de blaauwe doorschijnende lucht. Hooger en hooger klimt hij en ziet den plantengroei afnemen, maar een nieuw genot is voor hem weggelegd in den aanblik dier klipgevaarten, welker stoute vormen en onafzienbare kloven hem doen duizelen als hij het waagt naar beneden te zien; hij hoort de echo's der rotsen elkander antwoorden tot verbazing van zijne ziel, hij ziet luchtverhevelingen en hemellichten schitteren in de stille nachten, en, als de dag aanbreekt, zweeft de Condor onmeetbaar hoog boven hem in den optrekkenden nevel. Zie hem daar staan aan den rand van eenen krater, peinzende over de ontzaggelijke natuurkrachten die zulke massa's lava konden opheffen: een zwarte rook krult hoog boven zijn hoofd; ammoniadampen beletten hem te ademen en kokend water spoelt den puimsteen naar beneden over een bed van klei met zwavelzuur doortrokken. Daar, op 2000 mijlen boven het vlak der stille Zuid-

zee, telt hij meer dan vijftig kraters van de Cordilleras, hij ziet de toppen van den Guatimala zoutzure ammonia, die van Popaijan en die van de hooge bergvlakte van Pasto zuiver zwavelzuur, anderen slechts kokend water, die daar ginds lava, eene andere klei en water uitwerpen, waardoor tien mijlen ver in het rond de dorre granietlaag vruchtbaar gemaakt wordt voor pijnboomen, dwergeiken en rhododendrons. Maar hoort, een geluid als van den donder rijst op uit de ingewanden van den berg; onder zijne voeten is een matelooze holte, gewelfd als een onafzienbare dom, en in die duistere holte vallen rotsblokken omver en rollen om naar nog lagere gewelven, om neder te plassen in onderaardsche meeren, of misschien om te versmelten in het eeuwige vuur, dat in de ingewanden der aarde brandt, van vóór den tijd, dat menschen en dieren, ja lang voor dat varen en mossen op hare buitenste laag bestonden. Daar in die vuurzee smelten metalen als was en rotsgevaarten worden opgelost als gom. Daar borrelt en kookt zwavel, en watermassaas verstuiven tot damp. Giftige gassen ontwikkelen zich en de stoom spant zijne reuzenkrachten in, koperhoudende ertsblokken opligtende als vederen. De geheele berg dreunt en beeft, en opent zich hier op nieuw, terwijl ginds kloven verdwijnen en afgronden gevuld worden, of de wanden elkander naderen, zoodat men zelfs geene aaneenvoeging ziet. Ontzetting treft het gemoed van den stoutmoedigen sterveling, en diepe eerbied voor den Formeerder der dingen, voor Hem, in wiens hand die aardgewrochten zijn als zandkorrels op den oever der zee, vervult zijne ziel. Doch op dien storm volgt rust, en bedaardheid keert terug in de natuur die hem omringt en in zijn binnenste. Hij durft zijne blikken rondom zich slaan, en zie, voor zijn opmerkzaam oog vertoont zich een nieuw wonder: ginds is eene nieuwe opening in den bergwand ontstaan, die water en slijk uitwerpt; hij ziet toe en ontdekt leven in die zwarte, borrelende en schuimende massa, leven uit de verblijven des doods, leven en bewerktuiging uit de vormplaatsen der onbewerktuigde natuur. Wat wonder dat hij die levende schepselen in de hand neemt; dat hij ze onderzoekt en beschrijft en eenen naam geeft, krachtens zijn voor-

regt, als afstammeling van ADAM, die allen dieren namen gaf. Laat ons hooren wat hij er van zegt, en met den grooten man ons verbazen over de wonderen der schepping.

Deze denkbeelden vormden zich in onzen geest, toen ons eene verhandeling van VON HUMBOLDT in handen kwam: Wij meenden den lezers van dit Album geen' ondienst te doen met eenige bijzonderheden uit die verhandeling onder hunne aandacht te brengen, als behandelende eene zeer merkwaardige vischsoort, en wel den *Pimelodes cyclopum.*

De vulkanen van Zuid-Amerika, vooral die van Quito, zijn veel hooger dan onze Europeesche. De Imbaburu en de Cotopaxi b. v. zijn wel vijfmaal hooger dan de Vesuvius. Aan die meerdere hoogte nu schrijft VON HUMBOLDT de omstandigheid toe, dat die vulkanen meer dan eenen krater bezitten en dat al die kraters van een en denzelfden vulkaan allen ongelijksoortige opwerpselen uitbraken. Terwijl de lava door den Vesuvius, te gelijk met puimsteen en andere ligtere zelfstandigheden, uit eene en dezelfde opening opgeworpen wordt, zou zij door de Amerikaansche bergen niet uit den hoofdkrater gebragt kunnen worden, en daarom zou er zich een lagere krater gevormd hebben, die slechts lava, vervolgens iets hooger een, die verbrande klei, nog hooger een andere, welke kokend water opwerpt, en zoo voort, tot zich uit den krater, die het hoogst gelegen is, vooral rook, damp en gassoorten zouden ontlasten. Zijne waarnemingen en de berigten bij Indianen opgezameld, bevestigen die stelling. Zoo heeft de Tungaragua nooit lava, maar wel asch en zwavelzure aluinaarde opgeworpen. Nog een ander verschijnsel schijnt de stelling, dat niet alle stoffen van ongelijke zwaarte even hoog opgeworpen worden, te bevestigen, namelijk dat er zijdelijke openingen zijn, die slechts slijk opleveren en in die slijk de door ons reeds vermelde visschen. Zelfs is die voortbrenging van slijkerig water en visschen bijna immer aanhoudend, en zijn integendeel de groote uitbarstingen van den Cotopaxi periodiek, om de twintig tot dertig jaren. Het schijnt dus, dat die nevenuitbarstingen, om ze zoo te noemen, niet in verband staan met, en van eene andere oorzaak afhangen dan de uitbarsting zelve. VON

HUMBOLDT stelt, dat er in het binnenste van den berg ontzaggelijk groote meeren aanwezig zijn moeten, die door onderaardsche rivieren met het water op de oppervlakte der aarde in betrekking staan. Dit laat zich denken en blijkt ook uit het feit, dat er soms op eens, uit spleten en gaten, water te voorschijn komt. Maar eene andere vraag is het: hoe komt dat water uit de kraters? Mag men gelooven dat die waterkommen even hoog gelegen zijn van binnen, als de openingen van buiten? Immers neen, hoe zouden zij daar bestaan blijven, grenzende aan rotswanden die door vulkanisch vuur gevormd zijn en soms tot gloeihitte verhit worden? Zij zullen dus veel lager gelegen moeten zijn, en het schijnt uit den niet misvormden toestand der mede opgeworpen wordende visschen te blijken, dat er eene andere oorzaak dan de *dadelijke* werking van het onderaardsche vuur aanwezig is, waardoor èn water èn klei èn visschen naar boven en buiten gevoerd worden. Om eene op redenering, niet op bewijzen, welke men geenszins verkrijgen kan, gebouwde verklaring te geven, kan men slechts stellen, dat die meeren als 't ware op een gewelf rusten; dat die holte met lucht of gas gevuld is, en deze nu, door de eene of andere werking van het vuur in te groote hoeveelheid voor de ruimte van het gewelf opgehoopt wordende, eenen uitweg zoekt, het bovengelegene water opheft en zoo uit den krater werpt; of wel, de tegenovergestelde uitwerking van het vuur, namelijk het verdunnen dier beslotene lucht, heeft dezelfde gevolgen, dat is, opheffing van het gewelf, met alles wat er boven op gelegen is: slijk, water, visschen. En dat wij dit aannemen mogen, dat er in die geheimzinnige holen groote plaatsveranderingen geschieden, zonder merkbare verplaatsingen der warmte, schijnt bewezen te worden door het feit, dat er uitbarstingen plaats hebben zonder aardbevingen; en ook hieruit, dat er, tijdens de Imbaburu uitdoofde, echter toch bij voortduring uit de nevenkraters visschen werden opgeworpen en dat, toen op den 19 Junij 1698 de krater van den Cargneiraro inzakte, men massa's slijk en visschen in zijne holten verzameld vond. Het kan dus zijn, dat die uitwerpingen plaats hebben uit andere holten als uit die waaruit het vuur ontspringt, en dit moet wel zoo zijn, omdat

het organische weefsel van teedere dieren ongedeerd uit de ingewanden van den berg te voorschijn komt. Of zou de klei, die om de ligchamen der visschen gekleefd is, voldoende zijn om ze te beschermen? Onmogelijk!

Als er dus waterkommen in de vulkanen bestaan, kunnen er ook visschen in leven. Wij hebben gezien, dat die meeren met het water der aardkorst door middel van rivieren in verband staan; wij behoeven nu slechts te gelooven dat visschen stroomopwaarts gezwommen en zoo in de bergmeeren gekomen zijn. Als dit zoo is, moeten er gelijksoortige visschen gevonden worden buiten den berg, en werkelijk is dit ook het geval; de hooge vlakten van Quito, 1400 ellen boven de Stille Zuidzee, hebben geene andere visschen dan de daar zoogenoemde *prennadilles*, en de visschen, met het onderaardsch water opgeworpen, zijn dezelfde *prennadilles*. Doch een sterker bewijs dat die visschen werkelijk in den berg leven, vinden wij in een' brief van Don JOSE PASE PARDO, Corregidor van Ibarra in Quito, welke inhoudt, dat de Imbabura de meeste *prennadilles* uitwerpt na zwaren regen; en dat de Indianen van Santa Pabla die visschen vangen op eene plaats, waar eene beek uit den *hollen berg* te voorschijn komt, dat zij niet bij dag noch bij maanlicht, maar slechts in zeer donkere nachten op die vangst uitgaan, omdat zij zeggen, dat de *prennadilla* in het donkere verblijf in den berg ongewoon aan het licht geworden is. Dit is tevens wel een bewijs dat zij er in opgezwommen zijn en er eenigen tijd in geleefd hebben; immers hunne stamgenooten, die in de beeken leven, verdragen het daglicht zeer goed. Eene bevestiging van het feit, dat visschen in holen en spleten opzwemmen, zien wij in de levende forellen, welke gevangen worden in Engeland, in Derbyshire, en in Duitschland bij Gailenreuth, in gaten en holen zeer ver van alle beeken of rivieren verwijderd en boven de oppervlakte van de omgelegene wateren. Ook wordt de aanwezigheid der *prennadilles* in de bergen bevestigd door alle menschen, die in den omtrek dier vulkanen zich ophouden, door de inboorlingen zoowel als door wetenschappelijke lieden, en bovendien door de archieven van de omgelegene plaatsen bij den Cotopaxi. Zoo leest men dat er

eens zooveel visschen door dien vulkaan op de goederen van den Marquis DE SELVALÈGRE geworpen werden, dat de stank dier rottende dieren den omtrek verpestte, en in 1691 wierp de Imbaburu zooveel in de rigting naar de stad Ibarra, dat de toen ontstaande rotkoortsen in die stad aan de rottende visschen geweten werden.

Naar die groote menigte te oordeelen, moeten de onderaardsche meeren zeer uitgestrekt zijn, en schijnen de visschen daar beter voort te planten dan daar buiten, immers in de beeken, enz. vindt men ze juist niet talrijk. De openingen, uit welke zij te voorschijn komen, zijn wel is waar de laagstgelegene van de vulkanen, doch zij zijn echter steeds 2500 tot 2600 ellen boven het waterpas der zee, en daar de vlakten, waarop zij nedergeworpen worden, 1300 ellen hoog zijn, zoo moeten zij een val ondergaan van 1200 tot 1300 voeten. Vreemd is het dus, dat zij niet meer misvormd zijn als zij beneden gekomen zijn, vooral als men hun week en slap vleesch in aanmerking neemt. De Indianen zeggen dat zij zelfs somtijds levend beneden komen, VON HUMBOLDT kon zich daarvan echter niet met eigen oogen overtuigen.


Pimelodus Cyclopum.

Dit vischje nu behoort tot de *Siluroïden* of Meervallen. In den tweeden jaargang van dit Album vindt men, op bladz. 209, een opstel over de eenige in ons vaderland voorkomende soort der *Siluroïden*, welke thans, ten gevolge van de droogmaking van het Haarlemmermeer, waarin deze vischsoort zich uitsluitend ophield, in het vervolg misschien van de lijst der Nederlandsche visschen zal moeten worden geschrapt.

Volgens LACÉPÈDE behoort de *Silurus*, waarover wij handelen, tot zijne zesde orde, of tot de *Pimelodes* LACEP. Op zijnen raad heeft VON HUMBOLDT aan dit vischje den naam gegeven van *Pimelodus cyclopum.* Het ligchaam en de kop zijn eenigzins platge-

drukt, en olijfgroen van kleur met kleine zwarte vlekjes; de mond is groot en bevindt zich aan het einde van den snuit. Aan de mondhoeken bevinden zich twee baarden, (aan elke zijde één); de neusgaten zijn pijpvormig; de oogen midden op den kop. De tanden zijn talrijk en zeer klein. De huid is met veel slijm overdekt; het kieuwvlies wordt door vier kieuwstralen uitgespannen; de borstvin heeft negen stralen, de eerste rugvin zes; de aarsvin zeven en de gevorkte staartvin twaalf stralen, terwijl de tweede rugvin zonder (*adiposa*) is. Alle eerste stralen der vinnen zijn aan de buitenzijde getakt. Onder alle meervallen leeft deze zekerlijk wel in de hoogste streken van den aardbol, namelijk op 1700 ellen. Zijne lengte is van twee tot vier duim. Hij leeft in beeken die eene warmte hebben van 10° C. en ook in de rivieren der vlakte, wier temperatuur gelijk is aan 27° C. Gegeten wordt hij slechts door arme Indianen, terwijl de meer gegoeden en de Spanjaarden hem verachten, om zijn vrij afzigtelijk voorkomen en om de slijm, waarmede hij bedekt is.

Wij besluiten dit artikel met de opmerking van den man, die zooveel bijgedragen heeft tot de kennis der vuurspuwende bergen en hunne verschijnselen en voortbrengselen, dat namelijk alle nasporingen, de vulkanen betreffende, wel geleid hebben tot eene meer naauwkeurige kennis van de producten, die uit hunnen boezem te voorschijn komen, maar dat de aard der krachten, waardoor die ontzettende massa's worden opgestuwd uit de ingewanden der aarde, tot heden nog bijna geheel voor ons in het duister gelegen is.

VRUCHTEN,
NOORDELIJKE EN ZUIDELIJKE PLANTENVORMEN; BIJ *LIMA* EN *VERAGUA*.

Bij Calläo (nabij Lima) vindt men, onder de wilde zoowel als onder de gekweekte planten, eene zonderlinge vermenging van europeesche en tropische gewassen. De boomvruchten evenwel zijn meer alleen die, welke aan warmere luchtstreken eigen zijn, hoewel men ook *appelen* vindt, maar van minder aangenamen smaak dan de europeesche. Overigens heeft men er *chirimoyas* (*Anona cherimolia* MILLER), eene der uitnemendste vruchten van den ganschen aardbol, in smaak op aardbeziën gelijkende, en waarvan SEEMANN in zijne Reisbeschrijving [1]) (I, p. 182—183) het volgende zegt: "De *ananas*, *mangostan* en *chirimoya* worden voor de beste vruchten der wereld gehouden. Ik heb ze gegeten in de oorden, waar zij gerekend worden het voortreffelijkst te slagen: de *ananas* in Guayaquil (Zuid-Amerika), de *mango* in den Indischen Archipel, en de *chirimoya* in de afhellingen der Andes; maar, als ik kiezen moest, ik zoude de voorkeur aan de *chirimoya* geven, welker smaak dien van alle andere bekende vruchten overtreft."

Granadillas [2]), *cajuelis* (*Physalis pubescens* L.), china'sappelen, bananen, druiven, vijgen, kweeën, ananassen, perziken en *aquacate* (*Persea gratissima*) eene peervormige vrucht, welke met een lepel gegeten wordt en daarom niet ten onregte *planten-boter* heet. (SEEMANN, t. a. pl. I, p. 144). Deze laatste vrucht heet ook wel *avogado* en is in onze West-Indische Koloniën onder den naam van *advokaat* bekend.

---

1) *Reise um die Welt*. Hannover 1853.

2) De *granadille* of *grenadile* is eene soort van *passiebloem* en wel eene der allerprachtigste, de *vierkantige* (*Passiflora quadrangularis* L.), naar het vierkantige zijner takken zoo genoemd. Zij wordt veel in onze warme kassen aangekweekt.

De bergen van West-Veragua (bij de landengte van Panama), zijn meer dan 2000 voeten hoog en bezitten eene vegetatie, die veel op die van het Mexikaansche hoogland gelijkt en waarbij de vormen uit gematigde en keerkringslanden broederlijk vereenigd voorkomen. *Elzen* en *braambessen* ziet men naast *Fuchsiàs* en *Salvia's*; de *framboos* groeit tusschen *Lupinen* en *Ageratum's*; *eiken* en *palmen* staan naast elkander (Seemann, t. a. pl. p. 266).

Bij Lima erlangt onze *Heliantrope*, die, gelijk de naam, *Heliotropium peruvianum*, het aanduidt, ook uit Peru oorspronkelijk is, eene buitengemeene volkomenheid. Als een 6 voeten hooge struik breidt hij zich naar alle zijden, met zijne overhangende geurige bloemen weelderig uit. Heerlijk prijkt hier ook de *tuberoos* (*Polyanthes tuberosa*)! De Peruanen kozen deze tot hunne lievelingsbloem. Zij noemen ze *margarita olorosa*. Men vindt ze menigmaal tot sieraad op de hoofden der dames, in de kerken en op schilderijen van Heiligen (Seemann, t. a. pl. p. 150).

v.H.

OVER DE DOODE ZEE

VAN

Ds. A. T. REITSMA.

(*Vervolg en slot van bladz.* 64.)

III.

Over de oevers, die de Doode zee omgeven, met opzigt tot hun geologisch karakter en eenige eigenaardige voortbrengselen.

Het diepe waterbekken der Doode zee wordt van alle zijden omgeven door hooge klippen en naakte rotsen, die zich soms tot eene hoogte van 2500 voet boven den waterspiegel verheffen. De noordelijke kust is eene uitgestrekte slibvlakte, die spoedig in eene zandige hoogvlakte overgaat. Aan de noordoostelijke en noordwestelijke kromming, nadert de van het noorden tot het zuiden zich uitstrekkende bergketen tot de oevers der zee en sluit ze aan beide zijden in. Hier verheffen ze zich steil aan den oever omhoog, alsof ze door menschelijke hand opzettelijk waren bewerkt; daar vertoonen ze eene meer afgebrokkelde en verweerde gedaante; ginds rijzen ze terrasvormig omhoog, alsof de berglagen in rijen op elkander waren gestapeld. Op sommige plaatsen naderen zij den waterspiegel, op andere vertoont zich eene smalle strook glooijend oeverland met eene vuile zoutkorst overdekt. Op de meeste plaatsen, waar de uit Judea's of Moab's gebergte afstroomende beeken zich in de zee ontlasten, vormen zich kleine in zee uitspringende deltas. Deze twee bergreeksen omsluiten het zuidelijk einde der zee niet, maar zetten zich veeleer in dezelfde rigting voort. Vandaar dat de zuidkust even als de noordkust vlak en laag is, zich als een uitgestrekt

moeras vertoont en langzamerhand in eene zandige hoogvlakte overgaat.

Vragen wij naar het algemeene geologische karakter van dit gebergte, dan mag men op getuigenis der meeste reizigers aannemen, dat zijne massa doorgaans uit kalksteen bestaat, wel niet in geheel zuiveren toestand, maar met verwante steensoorten doormengd. NUSSEGGER vond er, voor zoover hij de oevers der Doode zee onderzocht, slechts jura-, krijt- en alluviaal-formatiën, maar geene eigenlijke vulkanische gesteenten. Deze, zoo als basalt en anderen, komen eerst hooger op in de Jordaan-vallei voor. Alhoewel hij in dit gebergte evenmin eigenlijk gezegde kratervormen aantrof, zoo werden toch de sporen van de inwerking van vulkanen op de vorming des bodems overal in de omstreken van de Doode zee en op de aangrenzende bergen door hem duidelijk opgemerkt. Er zijn ook nog vele andere omstandigheden, die voor de vulkanische gesteldheid dezer streken schijnen te pleiten. Zoo treft men aan het noordelijk einde der zee een zwarten glimmenden steen aan, die voor een gedeelte aan het vuur vlam vat en een bergharsreuk van zich geeft. Hij wordt veel opgezocht en in Jerusalem tot rozenkransen en andere kleine artikelen verarbeid. Op vele andere plaatsen vindt men zwavel, soms in stukken van eene mansvuist. De omwonende stammen vinden het in genoegzame hoeveelheid om er hun buskruid van te bereiden. Heete bronnen, waarvan vele sterk met zwavel bezwangerd zijn, treft men op verscheidene plaatsen aan. Onder deze hadden de zwavelbronnen van Kallirrhoé, aan de oostkust der zee gelegen, in de oudheid eenen grooten roem. Koning HERODES liet zich nog in het laatst van zijn leven derwaarts brengen om zijn verwoest ligchaam voor eenigen tijd tegen den dreigenden dood te verdedigen. [1]) De gedurige aardbevingen, waaraan deze oorden zijn blootgesteld, geven ontwijfelbare bewijzen van hunne vulkanische gesteldheid. De aardbeving van 1837, die zich in de rigting der Jordaanvallei aan de oostzijde althans over eene lengte van 100 en eene breedte van 18 tot 20 Duitsche mijlen uitstrekte,

1) ROBINSON, Palestina IIe Dl., bl. 454.

was zoo geweldig, dat onder anderen de steden Safed en Tiberias daardoor bijna geheel verwoest werden. Duizenden inwoners werden onder de ruïnen verpletterd. De waterbronnen werden zoo heet dat men de hitte met geen gewonen thermometer bepalen kon, en gaven daarbij eene buitengewone massa water op. Hier en daar zouden zelfs vlammen uit de aarde zijn losgebarsten. Alle deze verschijnselen te zamen genomen stellen de vulkanische gesteldheid dezer streken boven allen twijfel. [1])

Maar van het hoogste belang voor de geologische kennis dezer bergen is de steenzoutformatie, die men op verscheidene plaatsen rondom de zee en wel inzonderheid bij de steenzoutbergen van Sodom aantreft. Wij hebben straks reeds melding gemaakt van zoutkristallen en steenzoutbrokken, die op den bodem der Doode zee worden aangetroffen. Maar ook op vele plaatsen rondom haar, zoowel aan de oost- als westkust, treft men zoutlagen aan, die wel niet bloot als eene oplossing van nabij zijnde steenzoutbergen kunnen beschouwd worden, maar op eene eigene steenzoutformatie heen wijzen. [2])

Deze steenzoutformatie bereikt hare hoogste ontwikkeling in den zoutberg van Sodom of Usdum, zoo als hij tegenwoordig heet. Hooren wij, hoe ROBINSON ze ons uit eigene aanschouwing beschrijft. "De gansche massa des bergs is een vast ligchaam van steenzout. De bergrug is in 't algemeen zeer oneffen en met scherpe spitsen bedekt, bij eene hoogte, die tusschen 100 en 150 voet afwisselt. Hij is wel met lagen van krijtachtigen kalksteen of mergel bedekt, zoodat hij het aanzien van gewone aarde of rots heeft; echter breekt de zoutmassa zeer dikwijls door en vertoont zich aan de zijden van den 40 of 50 voet hoogen en vele honderd voet langen, steilen rotswand als zuiver gekristalliseerd steenzout. Waar het zout zoo voorkomt, is het overal meer of min van den regen met voren ingesneden. Overal lagen groote, van boven afgebrokkelde klompen als rotsblokken langs den oever. Zelfs de steenen onder onze voeten waren zuiver zout. Dit karakter behoudt de berg meer of minder duidelijk

---

1) RITTER, Erdkunde, XV, 1. bl. 305.

2) RITTER, XV, 1, bl. 688.

over eene lengte van ongeveer derdehalf uur. De Arabieren beweren, dat de westzijde des bergrugs dergelijke verschijnsels aanbiedt. De zoutklompen zijn niet doorschijnend, maar hebben een donker aanzien."

Dezelfde reiziger vond ook in dit gebergte, onder een steilen rotswand, een hol van 10 of 12 voet breedte en hoogte. Hij volgde dezen gang 300 tot 400 voet in het binnenste des bergs. De zijwanden, het gewelf en den bodem, alles bestond uit vast zout. De bodem was wel met stof en aarde bedekt, maar langs den waterloop, waardoor in den regentijd eene beekje ruischt, vertoonde zich het zuivere gekristalliseerde zout. [1])

Tegen de helling van dezen zoutberg bevindt zich de merkwaardige zoutkristal, die onder den naam van LOTS-zoutpilaar bekend is. LYNCH beschrijft dit zeldzaam natuurproduct met deze woorden. "Met verbazing zagen wij aan de oostelijke zijde van Usdum eene hooge ronde zuil, die op het aanzien van de gansche bergmassa afgezonderd boven eenen diepen, smallen en steilen afgrond stond. Wij gingen er heen om haar te onderzoeken. Het strand was een week, slijmig slib, dat met zoutkorst overtrokken en op geringen afstand van het water met brokken zout en lagen aardpek bedekt was. De zuil bestond uit massief zout, van boven met eene laag koolzuren kalk bedekt, van voren cylindrisch, van achteren als eene pyramide. Het bovenste of afgeronde deel is omstreeks veertig voet hoog en rust op een soort van ovaal voetstuk van veertig tot zestig voet boven de oppervlakte der zee. Naar boven toe neemt ze in grootte af, is op den top gebrokkeld, en is eene enkele gekristalliseerde massa. Een stuk of aanhangsel verbindt ze met den daar achter liggenden berg en het geheel is met brokken van heldere steenkleur bedekt. Hare eigenaardige gedaante heeft ze ongetwijfeld aan de werking der winterregens te danken." [2])

Reeds JOSEFUS maakt van eene dergelijke zuil melding en meent, dat zij dezelfde is, waarin LOTS huisvrouw veranderd werd. Ook bij de kerkvaders en bij latere Arabische schrijvers vinden wij dezelfde

[1]) ROBINSON, Palestina III. bl. 23—27.

[2]) LYNCH, Bericht, bl. 189.

overlevering, meestal met vele toevoegsels vermeerderd en opgesierd.

Ongetwijfeld staat het buitengewone zoutgehalte van het water der Doode zee, de steenzoutbeddingen in hare omstreken en het zoutdal aan het zuidelijke einde der zee met elkander in naauw verband. Deze geheele steenzoutvorming hangt zeker met de oorspronkelijke wording der groote vaste landen naauw te zamen. Volgens de nieuwste ontdekkingen in het Noorden van Afrika, zouden zich in dat werelddeel drie groote zoutgordels van het Westen naar het Oosten aan elkander evenwijdig uitstrekken. De derde van deze steenzoutrijke gordels zoude reeds op de Kaap-verdische eilanden een aanvang nemen, zich door Middel-Afrika langs de steenzoutbanken van Tegazza, Zuïla in Fezzan en de zoutrijke Oasen van Augila uitstrekken en in het zuideinde der Doode zee, in haar zoutbekken en in het zoutgebergte van Sodom eindigen. Het belangrijke verschijnsel van de steenzoutvorming in en rondom de Doode zee zoude de laatste schakel in deze keten zijn. De beroemde geoloog VON BUCH meent, dat deze steenzoutformatie het voortbrengsel is van een vulkanisch proces langs de aardkloof, welke van den Libanon af tot aan de Roode zee doorloopt. Maar wat hier ook van zijn moge, het is wel aan geen twijfel onderhevig, dat de zoutformatie in- en rondom de Doode zee voor alle historische herinnering gaat en ten naauwste zamenhangt met de geheele vorming der vaste landen.[1])

Als wij het merkwaardig geologische karakter van het gebergte, dat de Doode zee omsluit in aanmerking nemen, en daarbij voegen, wat ons aangaande de natuurlijke gesteldheid van het water is gebleken, dan verwondert het ons niet, dat aan de boorden dezer zee slechts een zeer schrale plantengroei voorkomt, die bepaald is bij de drooge beddingen van kreken en watergoten, die doorgaans slechts in den regentijd van water zijn voorzien. Daarenboven biedt de meestal hier voorkomende plantengroei, onder den invloed der daarop werkende oorzaken en wel inzonderheid der hooge temperatuur, vele eigenaardigheden aan, die hem van dien in de andere

1) RITTER, XV, 1 bl. 765.

gewesten van Palestina onderscheiden. In het algemeen schijnt de flora dezer gewesten in vele opzigten meer tot die der Indische en tropische landen te naderen.

Het is hier de plaats niet om daarover in het breede uit te weiden, daar de planten en gewassen dezer oorden nog niet met die wetenschappelijke naauwkeurigheid zijn onderzocht, die tot zekere resultaten leidt. Het zij genoeg hier slechts op een gewas opmerkzaam te maken, over hetwelk vele oude schrijvers gefabeld hebben: ik bedoel den zoogenoemden *Sodomsappel.*

JOSEFUS verhaalt, dat in het oord, waar eens Sodom en Gomorra stonden, vruchten gevonden worden, "die wel eene kleur hebben aan die van eetbare vruchten gelijk, maar die, zoodra men ze met de handen plukt, zich in rook en asch oplossen." [1])

TACITUS schijnt ook daarvan kennis gehad te hebben. Hij zegt: "dat dit land alle vruchtbaarheid verloren heeft; want alles wat van zelve opkomt of met de hand gezaaid is, hetzij kruiden of bloemen, wordt zoodra het volwassen is, zwart en ledig en vergaat tot stof." [2]) Bij sommige latere reizigers, zooals DELLA VALLE en MAUNDRELL, wordt van dit gewas melding gemaakt; anderen zoo als POCOCKE en SHAW hielden deze berigten voor eene hersenschim. HASSELQUIST meende deze vrucht gevonden te hebben in de *Solanum melangena* van LINNAEUS, maar berigt tevens, dat de vrucht van deze plant dan alleen van binnen met stof en asch is vervuld, als ze door een zeker insekt (*Tenthredo*) is gestoken. SEETZEN was de eerste, die het er voor hield, dat de plant, die de Arabieren *Oscher* noemen, de zoogenoemde Sodomsappelen voortbrengt. Zij staat bij de kruidkundigen bekend onder den naam van *Asclepias gigantea* of *procera.* Men vindt haar in overvloed in Opper-Egypte, Nubië en ook in gelukkig Arabië; maar in Palestina wordt ze anders niet gevonden.

ROBINSON zag verscheidene zulke boomen, wier stam zes of acht duim middellijn had, en wier hoogte van tien tot vijftien voet bedroeg. De boom heeft eene graauwe, kurkachtige schors, met lange ovale bladeren. De bladen en bloesems gelijken op die van het *melk-*

---

1) JOSEPH, Bell. Jud. IV 8, 14.

2) TACIT., Hist. V, bl. 6.

of *zijdekruid*, dat men in Noord-Amerika aantreft. Breekt men er iets van af, dan vloeit er een melkachtig sap uit. De vrucht heeft van buiten veel overeenkomst met een grooten gladden appel of sinas-appel en hangt in bosjes van twee of vier te zamen. Als zij rijp is, heeft zij eene geelachtige kleur. Op het gevoel is ze week en zacht. Maar wanneer men ze drukt, spat zij als eene blaas uiteen en alleen de vezels van de dunne bast blijven over. Zij is inderdaad hoofdzakelijk met lucht gevuld, als eene blaas, waardoor zij hare ronde gedaante krijgt. Het hulsel bevat eene menigte dunne zijde met zaadkorreltjes. De Arabieren verzamelen deze zijde en maken daaruit lonten voor hunne geweren. LYNCH zegt, dat de vrucht bitter van smaak is en met vezelen en stof vervuld. Het melkachtige sap, dat uit de bast of de takken vloeit, moet buitengemeen scherp en bijtend zijn. In Egypte wordt het gebruikt om de haren te doen uitvallen. In een berigt, voorkomende in de *Algemeene Konst- en Letterbode* van 7 October 1853 wordt vermeldt, dat men begonnen is het melkachtige vocht van de *Asclepias gigantea* op dezelfde wijze te behandelen, als geschiedt met het sap van den boom, waaruit de gutta percha vloeit. De uitkomst van deze proef leverde eene zelfstandigheid geheel overeenkomstig met de gutta percha. Deze zelfstandigheid wordt zacht in warm water en laat zich vormen; men heeft er bekers en vazen van gemaakt. Zij vermengt zich zeer goed met de gewone gutta percha. De *Asclepias gigantea*, in Indië *muddar* geheeten, geeft ook uitstekende vezels, die hennep en vlas kunnen vervangen. Zij groeit op de armste gronden. Eene goede cultuur zou de opbrengst van sap en de fijnheid der vezels in hooge mate vermeerderen.

Uit dit alles schijnt het wel aan geen twijfel onderworpen te zijn, dat de *Oscher* der Arabieren of de *Asclepias gigantea* de plant is, waaraan de zoogenoemde Sodoms-appelen groeijen. [1].)

---

[1]) Zie over dit gewas ROBINSON, Palestina II, bl. 472, LYNCH, Bericht, bl. 201, RITTER, Erdkunde XV, 1, bl. 504.

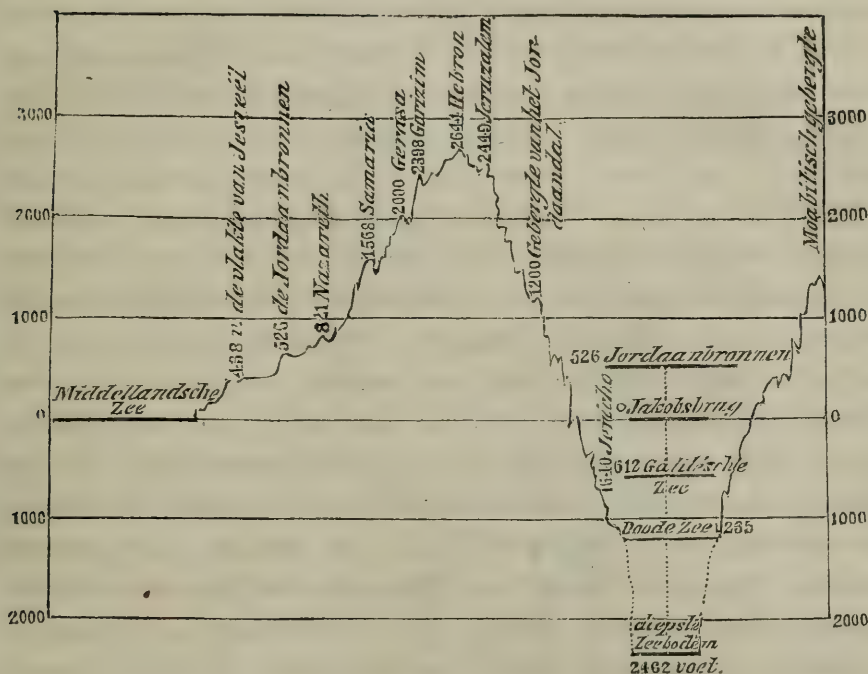
IV.

Over de verhouding, waarin de Doode zee tot de omliggende landen staat.

Hier trekt voor alle dingen onze aandacht de buitengemeen lage ligging van den waterspiegel dezer zee. Er bestaat hier wel tusschen de verschillende metingen nog al een aanmerkelijk verschil, die deels uit de verschillende wijze van berekening, deels uit den hoogeren of lageren waterstand der Doode zee zeer wel te verklaren zijn. Wij volgen hier de opgave van LYNCH, den laatsten, die deze oorden naauwkeurig heeft opgenomen. Volgens zijne niveau-metingen ligt de spiegel der Doode zee 1235 Parijsche voeten beneden den spiegel der Middellandsche zee. Voegen wij hier nu nog bij de grootste diepte dier zee, volgens LYNCH 1227 voet, dan volgt daaruit, dat deze zeebodem volgens LYNCH 2462 Par. voet beneden de oppervlakte der Middellandsche zee is gelegen.

Deze lage ligging der Doode zee wordt daardoor een nog te opmerkelijker verschijnsel, als wij de hooge ligging van Palestina aan de westzijde en van het overjordaansche land aan de oostzijde in aanmerking nemen. Men heeft op verschillende punten van de ten Westen der Doode zee gelegene hoogvlakte van Palestina hoogtemetingen gedaan en daaruit is gebleken, dat de vlakte van Jesreël 438, Nazareth 821, Samaria 1568, Jeruzalem 2449 en Hebron 2644 Par. voeten boven den waterspiegel der Middellandsche zee zijn gelegen. Jeruzalem verheft zich dus zelfs, volgens de opgaven van LYNCH, 3684 vt. boven den gewonen waterspiegel en derhalve 4911 voet boven den bodem der Doode zee.[1])

[1]) Volgens SYMONDS zoude het niveau van den waterspiegel der Doode zee 1231 Par. voet beneden de Middellandsche zee liggen, volgens DE BERTON 1290, volgens RUSSEGGER 1341, volgens VON WILDENBRUCH 1351 Par. voet. Daar SYMONDS eene diepte van 1970 Par. voet peilde, zou de diepste grond der zee 3201 Par. voet beneden den waterspiegel der Middellandsche zee zijn. Naar VON WILDENBRUCH zou Jeruzalem zelfs 3800 Par. voet hooger dan de Doode zee gelegen zijn. Voegen wij daarbij de peiling van SYMONDS, 1970 Par. voet, dan zoude van Jeruzalem tot op den diepsten bodem der Doode zee eene daling van 5770 Par. voet plaats hebben.



Om ons van deze verhouding eene aanschouwelijke voorstelling te maken, hebben wij bovenstaand hypsometrisch profiel ontworpen van de Doode zee, in verhouding met eenige plaatsen uit Palestina, wier hoogte ons bekend is.

Deze zoo buitengewoon diepe ligging van de Doode zee staat echter niet op zich zelve, maar in het naauwste verband met de geheele gesteldheid der aardoppervlakte in die streken. Zij vormt daarmede één geheel, ééne zamenhangende formatie, en kan ook eerst door de nadere kennis van het geheele systeem, waarvan zij een deel uitmaakt, regt begrepen worden.

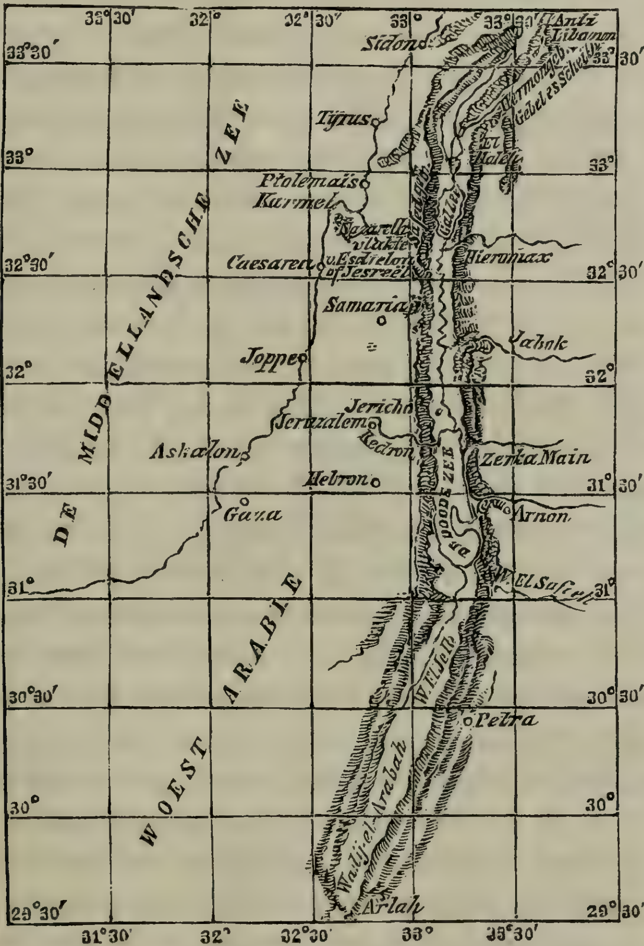
Wij hebben boven aangewezen, dat de Doode zee aan hare oost- en westkust door eene aaneengeschakelde bergreeks wordt ingesloten. Maar dit gebergte is slechts eene voortzetting van twee evenwijdig loopende bergketens, die zich in het Noorden aan den Libanon aansluiten en die in het Zuiden tot aan de Elanitische golf, aan het uiteinde der Roode zee, voortloopen. Uit het hooge Alpenland, hetwelk het zuidelijk gedeelte van den Libanon (het in den Bijbel

zoogenoemde Hermongebergte) uitmaakt, scheiden zich twee bergtakken af, die aan weêrszijde het Jordaandal insluiten en zich aan beide zijden, oost- en westwaarts, in bergachtige hoogvlakten uitbreiden. Dit Jordaandal, door de tegenwoordige bewoners *el-Ghor*, dat is, de lage vlakte genoemd, heeft niet overal dezelfde breedte. Terwijl het doorgaans eene breedte van ongeveer twee uren heeft, verwijdt het zich bij Jericho tot eene breedte van bijna vier uren. De zandsteenklippen, die het dal begrenzen, verheffen zich aan de westelijke zijde 1200 tot 1500 voet boven de vlakte, terwijl de oostelijke bergen wel in het eerst minder hoog zijn, maar een weinig achterwaarts 2000 tot 2500 omhoog stijgen. Dit gebergte is aan beide zijden door eene menigte beken doorsneden, die hare wateren in het bed des Jordaans ontlasten. Door deze dalvlakte nu kronkelt zich de Jordaan, tot dat hij, na door het meer *el Huleh* (in den Bijbel de wateren van *Merom* genoemd) en door het Galilesche meer gestroomd te zijn, zich in de Doode zee ontlast.

Maar ook beneden de Doode zee zetten zich die beide bergreeksen in zuidelijke rigting voort en vormen zoo eene doorloopende dalvlakte van ongeveer dezelfde breedte als het Jordaandal. Deze vallei draagt den naam van *Wadi-el-Arabah*, derhalve denzelfden naam, met welken het zuidelijke gedeelte van het Jordaandal in den Bijbel wordt aangeduid. Deze dalvlakte loopt door tot aan de noordelijke spits van de Elanitische golf, door de Arabieren *Bahr-Akabah* genoemd.

Het verdient allezins opmerking, dat dit groote dal tusschen de Doode zee en de Elanitische golf tot in de tegenwoordige eeuw bijna geheel onbekend is gebleven. De oude aardrijksbeschrijvers maken er geene melding van, ofschoon zij zoowel de Doode zee als de Elanitische golf kennen en in hunne werken beschrijven. De geschiedschrijvers der middeneeuwen zwijgen er insgelijks van. ABULFEDA, een Arabisch schrijver uit de 14de eeuw, is de eenige, die uitdrukkelijk zegt, dat het Jordaandal (el-Ghor) zich zuidwaarts tot aan de Roode zee uitstrekt. Daar echter de Arabah (de vlakte, woeste steppe) in het Oude Testament in verband met de Roode zee en Elath, de plaats waarvan de oostelijke inham der Roode zee

de Elanitische golf genoemd wordt, voorkomt, zoo mag men met regt aannemen, dat de Arabah in hare uitgestrektheid den Hebreërs bekend is geweest. 1) Eerst door de ontdekkingen van latere reizigers is deze voor de aardrijkskunde dier streken zoo belangrijke vallei regt aan het licht gekomen. 2)



Omstreeks drie uren ten zuiden van de Doode zee, doorsnijdt eene rij klippen, aan wier voet een zoutmoeras ligt, de geheele breedte van het dal. Deze klippen zijn echter niets anders dan eene terrasvormige verhooging van den bodem; waarschijnlijk dezelfde,

1) Deuter. I. 1; 2, 8.

2) ROBINSON, Palestina, III, bl. 153 verv.

die in den Bijbel de opgang van Akrabbim wordt genoemd. [1]) Een diepe stroom, Wadi-el-Jeib geheeten en ver uit het zuiden afvloeijende, baant zich door deze klippenrij eenen weg en stort zijn water in de Doode zee uit. Hoewel zijne bedding in den zomer droog is, voert hij echter in den regentijd eene magtige massa water uit de Arabah en de haar omgevende bergen mede. [2])

Wij hebben dus voor ons eene groote aardkloof, een barst in de aardschors, die van den Libanon af zich tot de Elanitische golf uitstrekt. De Doode zee maakt dus slechts een deel uit van die diepe en zich verre in eene gelijke rigting uitstrekkende kloof in de oppervlakte van dit gedeelte der aarde. Het kan dan ook geenszins verwonderen, dat vele geleerden zich overtuigd hielden, dat de Jordaan zich eenmaal door dit dal heen in de Elanitische golf ontlastte. Maar de onderzoekingen van BURCKHARDT, DE BERTON, ROBINSON en anderen hebben het bewijs geleverd, dat althans bij de tegenwoordige ligging dezer landen eene uitwatering des Jordaans in de Roode zee onmogelijk zoude zijn. Men heeft namelijk bevonden, dat het land op omstreeks 30° N. breedte zijne grootste hoogte heeft bereikt en daar eene waterscheiding vormt. [3]) Het gevolg daarvan is, dat de ten Noorden van deze waterscheiding voorkomende beken of wadis noordwaarts vloeijen en hare wateren naar de Doode zee laten afstroomen; terwijl de beneden den 30° N. breedte zich bevindende wadis zich zuidwaarts naar de Elanitische golf wenden. Deze waterscheiding bestaat echter geenszins in een bergketen, die de Wadi-el-Arabah dwars zoude doorsnijden, maar veel meer in eene grondverheffing. De groote aardkloof behoudt ook op de hoogte dier waterscheiding dezelfde gedaante, die zij doorgaans heeft en vertoont nu eene meer effene, dan weder eene meer golvende en heuvelachtige zandvlakte.

Overzien wij nu het geheele aardrijkskundig gebied, waarvan de Doode zee een deel uitmaakt. Het is eene groote, in ééne rigting voortloopende scheur of kloof in de oppervlakte der aarde, die, aan

---

[1]) Num. 34, 3, 4; Josua 15, 2, 4.

[2]) ROBINSON, III, bl. 779.

[3]) RITTER, XV, 1 S. 768.

den voet van het Hermongebergte aangevangen, tot aan de Roode zee doorloopt. Een weinig beneden het meer el-Huleh (de wateren Merom) bij de Jakobsbrug heeft zij nog dezelfde hoogte als de waterspiegel der Middellandsche zee; maar weldra zinkt zij al meer en meer en dringt dieper in de aardkorst. Reeds daar, waar zich in deze dalvlakte het waterbekken der Galilesche zee vormt, is zij 623 Par. voeten beneden het vlak der Middellandsche zee gezonken. In het noordelijk gedeelte der Doode zee heeft zij hare grootste diepte bereikt, vandaar verheft zich de bodem weder en rijst door het zuiderdeel der zee, de daaraan palende kust van het zoogenoemde zoutdal en de Wadi-el-Arabah langzaam glooijend omhoog, tot dat ze op 30° N. breedte hare hoogste hoogte bereikt en van daar weder zachtkens afwaarts helt tot aan den vlakken oever der Roode zee.

V.

Wat uit de natuurlijke gesteldheid en de historische overlevering met opzigt tot de geschiedenis der Doode zee met waarschijnlijkheid kan worden opgemaakt.

Wat wij tot hiertoe aangaande de physische, geologische en geographische gesteldheid van de Doode zee hebben bijgebragt, zal ons de overtuiging hebben gegeven, dat zij ongetwijfeld eene van de merkwaardigste plekken is, die de oppervlakte onzer aarde ons ter beschouwing kan aanbieden. Deze plek heeft ongetwijfeld groote en geweldige omwentelingen ondergaan, waarvan zij nog de lidteekenen aan zich draagt, waarvan zij nog getuigenis geeft in de zonderlinge en zeldzame verschijnselen, die ze den beschouwer aanbiedt. Wij kunnen dus een grondig onderzoek van de Doode zee niet met eene bloote beschrijving van de in- en om haar voorkomende verschijnselen voleindigd houden. Dit mogen wij nog daarom te minder, omdat de historische overlevering de herinnering van eene vreeselijke omkeering en verwoesting aan deze plek heeft verbonden. Wij mogen ons dus niet ontslagen achten van het onderzoek, wat wij zoowel uit de natuurlijke gesteldheid, als uit de historische

overlevering aangaande de geschiedenis der Doode zee kunnen opmaken.

Als wij de vroeger aangegevene verschijnselen, zoowel met opzigt tot de Doode zee, als met opzigt tot de groote dalkloof, die van den Libanon tot aan de Elanitische golf doorloopt, als een zamenhangend geheel overzien, dan lijdt het wel geen twijfel, dat dit geheele gedeelte van het Wester-Aziatische vasteland niet op eens zijne tegenwoordige gedaante verkregen heeft, maar verscheidene vormingstijdperken moet doorgegaan zijn, waarvan sommige tot voorhistorischen tijd opklimmen en slechts één enkele en wel het laatste in de historische overlevering is bewaard.

Wij meenen met naauwkeurige inachtneming van de geologische gesteldheid en de historische overlevering ons de geschiedenis van deze plek op de volgende wijze te moeten voorstellen.

Diezelfde ontzaggelijke, in het hart der aarde werkende kracht, die eens het Andes- en Himalaya-gebergte uit den onmetelijken wereldoceaan, die onzen aardbol van alle zijden omgaf, tot boven de wolken omhoog stuwde, heeft ook eens de bergen en hoogvlakten van westelijk Azie uit de diepte doen verrijzen. Wij kennen die kracht niet uit eigene waarneming, maar alleen uit de verschijnsels, die zij achterliet, en daaruit mogen wij met regt opmaken, dat zij in het groot op dezelfde wijze werkte, als wij zulks in het klein nog bij de vulkanen waarnemen. Bij het ontstaan van dit deel des vasten lands van Azië zal zich terstond die groote, regt doorloopende scheur gevormd hebben, die nu nog tusschen den Libanon en de Elanitische golf bestaat.

Maar met de oorspronkelijke vorming dezer landstreek was ook reeds in de hoofdzaak het geologisch karakter dezer dalkloof gegeven. De beroemde geoloog LEOPOLD VON BUCH verklaarde in eenen brief aan ROBINSON over dit onderwerp, dat zoowel het steenzout als de asphaltlagen en aardharsbronnen naar de nieuwste onderzoekingen producten zijn van een vulkanisch of plutonisch proces. Is het asphalt der Doode zee niets anders dan aardhars, die op den bodem der zee eene vaste massa geworden is, dan heeft dit

naar alle waarschijnlijkheid op dezelfde wijze plaats gehad, als zulks nog om en bij vulkanen geschiedt. [1])

Alhoewel bij de tegenwoordige lage ligging der Doode zee en de bodemverheffing in de Wadi-el-Arabah eene afstrooming van het bovenwater in de Roode zee eene onmogelijkheid is, zoo volgt daaruit echter niet, dat in voorhistorischen tijd geene gemeenschap tusschen de Doode zee en de Elanitische golf zal hebben plaats gehad. Het is in het geheel niet onwaarschijnlijk, dat in de vroegste periode de waterstand van dit dal met dien der Roode zee gelijk stond; dat dus de Elanitische golf door de el-Arabah en de Doode zee met het Jordaandal verbonden was en derhalve niets anders dan de voortzetting dezer aardkloof, waardoor de wateren van den Libanon naar zee werden afgevoerd. Dit was waarschijnlijk de oorspronkelijke toestand van dit gedeelte des vastenlands in de eerste periode van zijn bestaan. [2])

Eene tweede periode in de vorming van deze dalvlakte ving aan met de bodemverheffing in het zuidelijk gedeelte van de Wadi-el-Arabah. Er bestaan alle redenen om zich deze bodemverheffing niet als eene plotselijke opstuwing, maar als eene langzaam voortgaande rijzing voor te stellen. Als wij aannemen, dat met deze bodemverheffing in het zuidelijk eene bodemverlaging in het noordelijk gedeelte der groote dalkloof gepaard ging, dan moest al spoedig de gemeenschap tusschen het water in het noordelijk gedeelte der kloof met de Roode zee gestremd worden. De onvermijdelijke gevolgen van deze bodemverheffing moesten dan al spoedig opgemerkt worden in den veranderden loop der rivieren. Alle wadis en beken ten noorden van de waterscheiding moesten haren loop nu naar het noorden rigten en naar het laagste punt van de ingezonken dalkloof henenvloeijen.

Maar een tweede noodwendig gevolg daarvan moest zijn, dat de waterspiegel van de Doode zee, die in een vroeger tijdperk zich over het grootste gedeelte van de Jordaanvlakte verbreidde, door de sterke uitdamping gedurig lager moest worden. Bij de Kaspische

---

1) Robinson, Palestina III, p. 167 en 783.

2) Ritter, Erdkunde XV, 1. bl. 772 verv.

zee wordt deze verlaging van den waterspiegel duidelijk waargenomen. ARAGO heldert het met een zinrijk voorbeeld op. "Als in de straat van Gibraltar," zegt hij, "een eiland verrees en den ingang der zee afsloot, dan zoude terstond de snelle instrooming van den oceaan in de Middellandsche zee ophouden; van dat oogenblik af zou de waterspiegel dier zee dalen; omdat de geheele toevoer der daarin uitstroomende rivieren niet gelijk staat met het waterverlies door de uitdamping. Gedurende dit langzame dalen van den waterspiegel zouden vele nu onder water liggende streken te voorschijn komen en zich met het naast gelegene vaste land verbinden." [1])

Iets dergelijks moet ook in het Jordaandal hebben plaats gehad. Toen echter de Jordaanvlakte droog geworden was, vertoonden zich die verdiepingen in den bodem der dalvlakte, welke thans nog als de binnenmeeren el-Huleh, de Galileesche en Doode zee bekend staan. De laatste schijnt in die periode niet den geheelen omvang beslagen te hebben, dien zij nu inneemt, maar zich beperkt te hebben tot het noordelijk gedeelte, dat boven het schiereiland is gelegen. In deze binnenzee stortten zich de wateren des Jordaans en de van het zuiden afkomende beken en stroomen uit. Aan de zuidelijke boorden van dit binnenmeer breidde zich eene vruchtbare vlakte uit, door beken en stroomen doorsneden en uitmuntende door weligen plantengroei. Zij hield wel in haren schoot vele vulkanische stoffen verborgen, asphaltlagen en steenzoutbergen, overblijfsels van de oorspronkelijke formatie van dit gezegend oord; maar deze lagen daar verholen en gebonden en schaadden der vruchtbaarheid niet.

Zoo vinden wij ons ook dit oord beschreven door de aloude overlevering, die wij in het eerste boek van MOZES vermeld vinden. Daar wordt deze vruchtbare vlakte, het dal Siddim genoemd [2]) en beschreven als een Eden, een hof des Heeren, als Egyptenland, als gij komt tot Zoar. [3]) LOT, ABRAHAMS neef, had zich, toen deze hem grootmoedig de keuze des lands afstond, dit oord tot woonplaats

---

[1]) ARAGO, Annuaire du bureau des Longitudes, 1832, bl. 352—354. [2]) Gen. 14 : 3.
[3]) Gen. 13 : 10.

gekozen. Wel wordt er vermeld, dat dit dal vol asphaltputten of aardharsbronnen was; [1]) maar dit schaadde der vruchtbaarheid niet. Eene talrijke en weelderige bevolking woonde in dit gelukkig oord. Vijf vorsten, die ieder over ééne stad het gebied voerden, en met elkander tot onderlinge bescherming tegen den aanval der Assyriers een verbond hadden aangegaan, worden met name genoemd. [2]) Maar diep bedorven en laag gezonken was het volk. Hunne ondeugd schreeuwde tot den hemel. Geen tien regtvaardigen werden daar gevonden; daarom besloot Jehova dat oord te verderven. [3]) "Toen deed de Heere zwavel en vuur over Sodom en over Gomorra regenen van den Heere, van den hemel; en Hij keerde die steden om en de gansche vlakte; en alle inwoners der steden, ook het gewas des lands. En ABRAHAM zag naar Sodom en Gomorra en naar 't gansche land van die vlakte; en hij zag, en ziet! daar ging een rook van het land op als de rook eens ovens." [4])

Ziet daar, wat ons de historische overlevering aangaande de groote omkeering, welke aan de Doode zee hare tegenwoordige gedaante gaf, mededeelt. Wij vinden hier wel geene natuurkundige beschrijving van deze merkwaardige gebeurtenis, maar wenken en aanwijzingen, die gevoegd bij hetgeen de natuurlijke en geologische gesteldheid van die plaats ons leert, genoeg zijn, om ons eene waarschijnlijke voorstelling van die gebeurtenis te geven.

Het kan zijn, dat door een zwaar onweder, of door eene vulkanische uitbarsting van onderaardsch vuur, of door de zamenwerking van beide oorzaken de met asphalt bezwangerde bodem vuur gevat heeft. Deze vulkanische stof, eens aan het branden, kon door niets in haar vreeslijk geweld worden gekeerd. Spoedig was deze geheele landstreek ééne vuurzee, één vuurpoel, die alles verzwolg, waartegen geen menschelijke magt iets vermogt. Het schijnt dat ten gevolge van dezen vreesselijken en welligt langdurigen aardbrand de grond verzonken en diep uitgebrand is. De ontzaggelijke massa brandstoffen, door vroeger vulkanische processen in den grond opge-

---

[1]) Gen. 14 : 10. [2]) Gen. 14 : 2. [3]) Gen. 18 : 20, 21, 32.
[4]) Gen. 19 : 24, 25, 28.

hoopt en deels in onder den bodem zich verre uitstrekkende lagen, deels in vloeibaren staat, in naptha of aardpekbronnen aanwezig, eens door het vuur aangetast, moest wel eenen brand verwekken, die Sodom en Gomorra en al wat in het dal Siddim was, geheel verdelgde, maar die ook diep in de aarde indrong en haar tot eene aanzienlijke diepte uitholde. Het verwondert ons niet, dat, toen ABRAHAM dezen ontzettenden aardbrand, deze vreesselijke verwoesting uit de verte aanschouwde, het hem was, alsof de rook eens ovens van het land opging.

Toen deze uitbranding welligt geruimen tijd geduurd en zich tot aan het zuidelijk gedeelte van het binnenmeer had uitgebreid, moest eindelijk de dam, die den brandenden vuurpoel van het waterbekken der Doode zee scheidde, bezwijken. Een onvermijdelijk gevolg hiervan was, dat de watermassa van het nu noordelijk gedeelte der Doode zee zich in dien vuurpoel stortte en dien zeker onder de hevigste koking en geweldige stuiptrekkingen bluschte. Het gebied van de Doode zee werd nu tot haren tegenwoordigen omvang uitgebreid, en hare bittere wateren rolden, waar vroeger de dartele bevolking van Sodom en Gomorra hare gruwelen had bedreven.

Maar door de uitbreiding van het waterbekken der Doode zee moest ook de natuurlijke gesteldheid van haar water al spoedig eene groote verandering ondergaan. De bij en om Sodom liggende steenzoutbeddingen werden nu in onmiddellijke aanraking met het water der Doode zee gebragt. Door winterregens afgespoeld, voerden ze eene ontzaggelijke menigte zout in opgelosten toestand naar de zee en verhoogden het zoutgehalte van haar water, terwijl nog bovendien de onder den grond verborgene zoutbeddingen thans ontbloot en aan de inwerking des waters werden blootgesteld.

Men heeft wel eens gemeend, dat de geheele vallei, die thans door de Doode zee wordt ingenomen, voor de verwoesting van Sodom en Gomorra eene vruchtbare vlakte was, door welke de Jordaan kronkelde; maar dat onder dien verraderlijken grond eene onderaardsche zee verborgen lag. Toen nu de bovengrond vlam vatte en de aardkorst was doorgebrand, zoude de daaronder verborgen zee voor den dag gekomen zijn en dien grond met alles wat hij

droeg in hare diepte hebben verzwolgen. Maar die onderaardsche zee met hare verraderlijke korst is niets anders dan eene vrij onwaarschijnlijke gissing om deze groote omkeering te verklaren, en heeft hoegenaamd geen grond in de verschijnselen, die de natuurlijke gesteldheid van dit oord aan de hand geeft.

De vooronderstelling, die wij hebben voorgesteld en die in onzen tijd bij de meeste reizigers en natuurvorschers ingang heeft gevonden, heeft dit groote voorregt, dat zij ons eene redelijke verklaring aan de hand geeft van die verschijnselen, welke in de Doode zee en hare naaste omstreken worden waargenomen.

Nemen wij aan, dat alleen de zuidelijke kom is uitgebrand en ingezonken en daarop door het water van de noordelijke bedekt, dan zien wij ons het groot verschil der diepte verklaard, hetwelk tusschen de voor- en achterzee plaats vindt. Dan laat zich ook de diepte in de zeeëngte, die tusschen die van de voor- en achterzee een overgang vormt, ligt begrijpen: daar natuurlijk de aan het diepe waterbekken naastliggende zeeëngte door afspoeling van grond het meest moest lijden. Dan wordt het ons tevens duidelijk, hoe nu en dan, vooral na hevige aarbevingen, groote stukken asphalt van den zeebodem losgescheurd worden en naar boven drijven. Dan kan het ons ook niet meer bevreemden, dat vooral in de zuidelijke ondiepte deze asphalt en aardhars-producten in het gloeijend heete slijk zoo duidelijk te voorschijn treden, dat zij nog het aanwezen van vloeibare napthabronnen doen vermoeden.

Uit dit alles wordt het ons tevens duidelijk, wat wij te denken hebben van de verhalen van reizigers, die, zoo als d'Arvieux en anderen, bij lagen waterstand de overblijfsels der verwoeste steden meenen opgemerkt te hebben. d'Arvieux zegt, dat hij in 1660 in zee gereden had tot aan eene menigte van deze puinhoopen, die toen wel drie voet hoog boven het water uitstaken. Zij bestonden uit steenen, die op puimsteen geleken en verbrand, ligt en wrijfbaar waren. Het scheen hem eene verdronken rij van zuilen te zijn. In eene zuil kon hij zijn mes steken en er een stuk van afbreken, hetwelk hij mede nam. Van buiten was het wit, van binnen zwart en murwer dan kolen. Hij vond er ook zwarte en glinsterende

steenen, die, wanneer men ze tegen elkander wreef, een stinkenden reuk van zich gaven. [1])

Het laat zich echter niet denken, dat na zulk eene vreesselijke verwoesting nog eenig spoor van deze steden zal zijn overgebleven. Latere reizigers hebben dan ook niets dergelijks aangetroffen. Hoogst waarschijnlijk zijn deze puinhoopen, die anderen voor en na hem zagen, niets anders geweest dan asphaltbrokken, die de verbeelding der beschouwers hun als zuilen en overblijfsels van gebouwen voortooverde.

Wij meenen hiermede het voorgestelde onderzoek ten einde gebragt te hebben. Wij hebben getracht uit de physieke, geologische en geographische gesteldheid van deze merkwaardige plek de groote omwentelingen, die hier zijn voorgevallen, in hare opvolgende perioden na te gaan. Als wij de geheele reeks dier opvolgende omkeeringen en veranderingen met eenen blik overzien, dan zullen wij het den grooten natuurvorscher ALEXANDER VON HUMBOLDT moeten toestemmen, als hij de Doode zee een verschijnsel noemt, dat op de gansche oppervlakte des aardbols zijns gelijke niet heeft.

Maar als wij bij hetgeen de natuur ons daar doet aanschouwen, nog bijvoegen, wat de oudste overlevering, in het eerste boek des Bijbels vervat, ons daarvan verhaalt, dan verkrijgt die plek voor ons eene nog veel hoogere beteekenis: want dan wordt die Doode zee voor ons éen eerbiedwaardig monument van Gods gestrenge regtvaardigheid, eene ernstige en plegtige getuigenis uit de geschiedenis der oudste wereld, die het luide en treffend aan alle aardbewoners verkondigt, dat Hij, die de gansche natuur gebiedt en tot bereiking zijner doeleinden gebruikt, ook de Heer, de Regter en Vergelder is in de zedelijke wereld.

---

[1]) SCHEUCHZER, Bijbel der Natuur, 1e deel bl. 787.

NASCHRIFT.

Nadat deze verhandeling reeds afgewerkt en aan de redactie van het *Album der Natuur* was opgezonden, trok eene met veel ophef aangekondigde ontdekking de algemeene aandacht tot zich. De ruïnen van Sodom zouden aan de oevers der Doode zee aan het noordelijke gedeelte van het zoutgebergte van Usdum zijn weder gevonden. De naam van den man, die deze allerbelangrijkste ontdekking gedaan zoude hebben, is DE SAULCY, die in het jaar 1851 het Heilige land bezocht en twee jaren later zijne reize publiek maakte. [1])

Wij kunnen niet ontveinzen, dat de juistheid dezer ontdekking van den beginne af door ons zeer betwijfeld werd. Wat waren toch die steden van het dal Siddim naar alle waarschijnlijkheid anders, dan wat nog voor een groot gedeelte vele steden in het Oosten zijn, eene verzameling van ligte gebouwen, uit hout en aarde zamengesteld? Niets geeft ons eenig regt om aan deze steden eene magt en grootheid toe te schrijven, die ten tijde van ABRAHAM in Kanaän geheel vreemd waren. Hoe zoude deze herdervorst dan in staat geweest zijn met zijne 318 mannen de overwinnaars dier steden te overwinnen en hunnen buit hun af te nemen? En van zulke weinig beteekenende steden zouden, even als van Babel en Ninive, de overblijfsels na duizenden van jaren nog aanwezig zijn!

Maar wat onzen twijfel nog merkelijk vergrootte, was, dat deze voorgewende overblijfsels van Sodom niet gevonden zijn onder den grond of op eene weinig bezochte plaats, maar op diezelfde plek, die door vele naauwkeurige en wetenschappelijke onderzoekers, door mannen als ROBINSON en LYNCH, breedvoerig is beschreven en af-

---

[1]) Voyage autour de la Mer-Morte et dans les terres bibliques, par M. DE SAULCY, membre de l'Institut, II vol. Paris, 1853.

gebeeld. En wat vonden zij op die plek, waar DE SAULCY de ruïnen van Sodom zag? Niets anders dan steenhoopen, die van het gebergte losgerukt hier en daar verstrooid lagen.

DE SAULCY beroept zich wel op het gezag van den beroemden RELAND, die van oordeel was, dat de Doode zee geenszins het dal Siddim had verzwolgen en dat de vijf steden van dit dal aan de oevers van die zee gelegen waren. Hij houdt het wel voor eene bevestiging van zijne meening, dat in de Schriften des Ouden Verbonds de verwoesting van Sodom aan het vuur en niet aan het water wordt toegeschreven. Hij haalt zelfs STRABO als getuige van de waarheid zijner ontdekking aan, die, terwijl hij het Sirbonische meer aan de grenzen van Egypte met de Doode zee verwart, aan de ruïnen van Sodom een omtrek van zestig stadiën gaf. — Maar wat beteekent dit alles tegenover de vele bewijzen, die het als een onloochenbaar feit boven twijfel stellen, dat het zuidelijk gedeelte der Doode zee, voor de ontzaggelijke katastrophe ter dier plaatse, het dal Siddim is geweest.

Het is derhalve reeds uit den aard der zaak hoogst onwaarschijnlijk, ja, geheel ongeloofelijk, dat DE SAULCY de ruïnen van Sodom heeft gezien. Maar hoe is hij er dan toe gekomen, om de steenhoopen aan den voet van het zoutgebergte van Usdum voor de ruïnen van eene stad te houden, die reeds voor vier duizend jaren van den aardbodem was verdwenen? DE SAULCY heeft zich laten misleiden door zijnen Arabischen gids. Dit soort van menschen is spoedig gereed om de vragen die men hen doet, bevestigend te beantwoorden, in de hoop van daardoor eene grootere belooning te erlangen. Toen DE SAULCY zijnen gids ABOE DAOEK vroeg, of dat wat hij daar zag, de overblijfselen van Sodom waren, kreeg hij, gelijk te wachten was, een bevestigend antwoord. VAN DE VELDE, de Hollandsche reiziger, die slechts korten tijd na hem deze zelfde streken bezocht, gebruikte dienzelfden Arabischen gids. Hij verklaart plegtig, dat hij hoegenaamd geen spoor van ruïnen in de vlakte aan de noordzijde van het zoutgebergte van Usdum heeft gevonden, en dat de geheele zoo genoemde ontdekking van DE SAULCY niets anders is dan het gewrocht zijner verbeeldingskracht.

Deze reiziger heeft op nieuw een bewijs gegeven, dat men evenzeer op het veld van onderzoek door eene menigte illusiën misleid kan worden, als in het rustig studeervertrek. Daar toch vereenigen zich somtijds vele omstandigheden, die den reiziger zelfs bij een anders gezond oordeel op het dwaalspoor kunnen brengen. Als men eenmaal is onder den invloed van de eene of andere opgevatte meening, of gedreven wordt door de zucht om iets nieuws aan het licht te brengen en de wetenschap met nieuwe ontdekkingen te verrijken, hoe ligt kan men er dan toe verleid worden, om knollen voor citroenen, steenhoopen, door de natuur daar heen geworpen, voor eeuwen-oude gedenkstukken van menschelijke kunst te houden!

Het voorbeeld van de SAULCY leert ons al weder niet dan met bedachtzaamheid aan te nemen, wat hier of daar als nieuwe waarneming en ontdekking wordt aangekondigd.

DE OORSPRONG DER PARELEN,

DOOR

P. HARTING.

Er is welligt geene zucht algemeener onder het menschdom dan die om zich op te sieren. Die zucht moge zich bij verschillende menschen op eene verschillende wijze openbaren, al naar gelang van het meer of minder gelouterd schoonheidsgevoel, den zoogenaamden smaak, of wel gewijzigd worden door dien trek tot navolging, waardoor de mode zulk eenen overheerschenden invloed heeft, toch is welligt niemand die mensch heet geheel vrij van die zucht, welke wij schier geneigd zouden zijn tot de den mensch aangeboren instincten te rekenen. Trouwens wie weet het niet, dat het kind reeds van den eersten tijd af, waarop het bewustheid verraadt van zijn eigen bestaan te midden van andere menschelijke wezens, ook blijken geeft van het vermaak, dat het gevoelt, om "mooi" te zijn, ja, hoe het spoedig leert zich kleine ongemakken te getroosten, alleen in het vooruitzigt van weldra in fraaije kleederen te zijn gedoscht en daardoor een behagelijk voorkomen te erlangen. Dit laatste toch is het eigenlijke doel van elke opsiering; de wilde bewoners der Zuidzee-eilanden mogen, om dit doel te bereiken, zich de pijniging van het tatoueren laten welgevallen, anderen zich met schelpen behangen of eene vederenkroon opzetten; de beschaafde Europeesche vrouwen mogen daartoe de hulpmiddelen aanwenden, die kunstvlijt, weelde en haar eigene meer gezuiverde smaak haar aanbieden; de mannen mogen tegenwoordig die opsiering meer dan vroeger zoeken in eene deftige kleederdragt en in de tegenstelling tusschen donkere kleuren en helder wit, — allen, zij mogen het erkennen of niet, willen bij hunne medemenschen eenen aangenamen indruk te weeg brengen, met andere woor-

den: zij trachten te behagen. En wie zal dit afkeuren, vooral in de vrouw, voor welke de maatschappij eene dorre woestenij zoude wezen, indien zij er geen belangstelling, geen deelneming, geen liefde van andere menschelijke wezens vond? Slechts de menschenhater, die, omdat de zamenleving hem geen genot aanbiedt, als strenge zedemeester optreedt en nu den boom zoude willen uitrooijen, alleen omdat deze soms ook wel eens eenige wrange vruchten draagt, in de plaats van, door eene verstandige kweeking en gepaste snoeijing, aan de takken die rigting en groei te geven, waardoor de zich daaraan ontwikkelende vruchten zoet en welsmakend worden.

Hoe het zij, niemand zal immer in staat zijn die ingeschapen aandrift, welke zoo naauw zamenhangt met het algemeene karakter des menschen als gezellig wezen, geheel uit de dooven, en wel verre dat wij dit zouden willen beproeven, vinden wij er veeleer een voorwerp van studie in, zoowel voor den menschkundigen wijsgeer, die de grondslagen eener ware aesthetiek tracht te leggen, als van den natuurkundigen, die de verschillende tot opsiering van het menschelijk ligchaam aan de natuur ontleende voorwerpen en stoffen, uit zijn bijzonder standpunt tracht te beschouwen.

Wel is waar, heeft men den smaak dikwijls grillig genoemd en te regt, want wie weet het niet, hoe uiteenloopend geoordeeld wordt over dezelfde kleederdragt op verschillende tijden, soms zelfs door dezelfde menschen. Maar dit verwijt treft toch het eigenlijke, ware schoonheidsgevoel niet. Er zijn dingen, die door al wat mensch heet en door alle tijden heen voor schoon gehouden zijn en zullen gehouden worden, en juist deze zijn het, die uit het zoo even genoemde tweeledige oogpunt meer bijzonder onze aandacht verdienen. Als een merkwaardig voorbeeld daarvan noem ik de parelen. Van de oudste tijden af, waarvan de geschiedenis gewaagt, tot op den huidigen dag toe zijn parelen altijd beschouwd als behoorende tot de uitnemendste versierselen, en niet alleen waren het de vrouwen, die er zich mede optooiden, maar in de kroonen en scepters van Vorsten prijkten zij steeds als de zinnebeelden van rijkdom, en schitteren zij ook al minder dan de diamanten en andere edelge-

steenten, een meer verfijnde smaak stelt haar niet zelden daarboven wegens hare sierlijk ronde of eironde gedaante, en vooral uit hoofde van haren zachten, niet verblindenden maar het oog aangenaam streelenden glans, welke nog verhoogd wordt door eene schakering van in elkander wegsmeltende kleuren, die wisselen bij elken inval van het licht.

Geen wonder dan ook, dat parelen ten allen tijde en overal waar zij gevonden werden, als versieringmiddelen op hoogen prijs werden gesteld. Niet alleen in het Oosten, onder de volkeren van Asië, onder de Egyptenaars, de Phoeniciërs, de Grieken en oude Romeinen, maar ook in de noordelijker landen onzer luchtstreek. Eene der hoofdredenen, die, volgens sommige geschiedschrijvers, CAESAR bewoog met zijn leger naar Brittannië over te steken, was gelegen in de talrijke van daar afkomstige parelen, die hij in Gallië gezien had, en waarmede hij een wapenrok liet vervaardigen, dien hij te Rome aan Venus offerde, en toen de eerste Spanjaarden in Amerika landden, zagen zij de wilden bedekt met hals- en armbanden van parelen en troffen ook bij de op eenen tamelijk hoogen trap van beschaving staande Peruanen en Mexicanen dergelijke sieraden aan. Volken derhalve, die tot dusver, voor zoover de geschiedenis ons meldt, geenerlei gemeenschap met elkander hadden gehad, die door den Oceaan gescheiden waren, die overigens in zeden en levenswijze hemelsbreed van elkander verschilden, kwamen op dit punt met elkander overeen; aan allen had het natuurlijk gevoel voor schoonheid de parelen aangewezen als een middel om hunne eigene ligchaamsschoonheid te verhoogen.

Maar al verdient ook de zucht om te behagen, mits binnen de juiste grenzen beperkt en niet in ijdele pronkzucht ontaardende, geene dadelijke afkeuring, omdat zij rein menschelijk is, zoo gevoelt toch de mensch, die geleerd heeft over zijne eigenlijke bestemming hier op aarde na te denken, dat hij hoogere behoeften te vervullen heeft, en daaronder neemt de kennis van het hoe en waarom der dingen eene eerste plaats in. Van uit dit oogpunt beschouwd worden hem de parelen niet enkel voorwerpen, die hij om hunne wezenlijke schoonheid bewondert, maar hij verlangt ook te

weten wat zij eigenlijk zijn, dat is waar zij gevonden werden, uit welke stof zij bestaan, op welke wijze zij zich vormen.

De Oosterlingen, die vaak de natuur door het dichterlijk oog hunner verbeelding beschouwden, noemden de parelen daauwdroppels des hemels, die in de schelpen waren gevallen en daarin door het zonnevuur verstijfd. Eene schoone voorstelling inderdaad, wel in harmonie met het doel, waartoe de parelen worden aangewend, maar die helaas geheel voor de nuchtere waarneming heeft moeten wijken, even als zoo menige andere van echt poëtisch gevoel getuigende fabel, die geboren werd in het land der duizend en een nachtvertellingen.

Inderdaad zal het blijken, dat de parelen eenen geheel anderen oorsprong hebben, eenen oorsprong, die alleen aan dengenen minder edel kan toeschijnen, die de doode natuur boven de levende stelt, en wiens oog nog niet geopend is voor de in het geheim werkzame krachten van het organische leven.

Dat parelen gevonden worden in de schelpen van dieren, die na met onze oesters overeenkomen, is genoeg bekend, minder welligt dat zij geenszins tot eene enkele soort van schelpdieren beperkt zijn, maar door verscheidene soorten worden voortgebragt. Wel is waar levert de echte pareloester, de in de Indische- en Roode zee levende *Meleagrina margaritifera*, de grootste en schoonste parelen, maar de stof, waaruit de parelen worden opgebouwd, komt nagenoeg in alle tweekleppige schelpdieren en ook in vele andere voor, en zoo kunnen zich dan ook, onder zekere omstandigheden, parelen in zeer verschillende soorten van deze dierklasse vormen. Zoo behooren daartoe ook de in onze slooten, beken en vijvers levende zoetwatermosselen (*Unio* en *Anadonta*). De straks vermelde Britsche parelen werden vermoedelijk door deze geleverd, en nog heden ten dage zijn er in Engeland, Schotland en Ierland op verscheidene plaatsen zulke parelvisscherijen en desgelijks in Duitschland, namelijk in Boheme bij Krumau en Frauenberg, in Beijeren in de Ölsnitz, maar vooral in Saksen in het bovenste gedeelte van de Elster en de in haar mondende beken, waar sedert 1621 eene geregelde kweekerij en visscherij onder behoorlijk toezigt der regering bestaat. In 1851

leverde deze 278 stuks, waaronder 83 van de eerste klasse. In het zoogenoemde groene gewelf te Dresden worden eenige der grootste en schoonste Saksische parelen bewaard. Zelfs in Lapland wordt de parelvisscherij uitgeoefend, waarvan LINNAEUS eene uitvoerige beschrijving heeft gegeven.

De parelen worden op tweederlei plaatsen gevonden, hetzij vastgehecht aan de binnenvlakte der schelp, of vrij liggende in de inwendige deelen, vooral tusschen de lappen der uitwendige bekleedselen, den zoogenaamden mantel van het dier. In uitwendig aanzien en ook door de geaardheid der stof komen de paarlen na overeen met de binnenste gladde, glinsterende laag der schelpen, welke den kenmerkenden naam draagt van parelmoer, parelmoeder, in het Hoogduitsch *perlmutter*. Soms hoort men dezen en genen daarvoor de woorden *perle d'amour* gebruiken, maar de zoodanigen kennen noch hunne eigene moedertaal noch de Fransche, want in laatstgenoemde taal draagt die zelfstandigheid den naam van *nacre de perles*.

Even als de geheele schelp is ook die parelmoerlaag een voortbrengsel der levenswerkzaamheid van het dier dat de schelp bewoont, of, om juister te spreken, de geheele schelp maakt een gedeelte des diers uit en groeit mede, naarmate de daarbinnen besloten weeke deelen in omvang toenemen, even als de huid van den mensch in omvang toeneemt, wanneer zijn geheele ligchaam grooter wordt. Die schelp is dan ook geenszins eene vormlooze kalkstof, die zich aan de oppervlakte afzet op de wijze, waarop zulks geschiedt aan ligchamen die in water liggen, dat rijk aan koolzuren kalk is, gelijk b. v. het meertje van Rockanje op het eiland Voorne, maar zij bezit integendeel een uiterst fijn en keurig maaksel, welks bijzonderheden ons door het mikroskoop onthuld worden, doch waarover wij, ten einde te groote uitvoerigheid te vermijden, thans niet willen uitwijden. Genoeg zij het aantestippen, dat elke schelp uit een groot aantal lagen bestaat, welke achtereenvolgens aan de oppervlakte van den reeds genoemden mantel worden afgescheiden, en dat derhalve ook de binnenste dier lagen, de parelmoerlaag, welke de overige als met

een glazuursel overdekt, aan die afscheiding haren oorsprong te danken heeft.

Parelen zijn derhalve niet anders dan parelmoerstof, welke niet vlak is uitgebreid, maar eenen meer of min ronden vorm heeft aangenomen. Dit geschiedt echter niet op eens, als of een droppel weeke stof uit den mantel te voorschijn kwam en dan tot een vast ligchaam stolde. Integendeel, de vorming van parelen geschiedt uiterst langzaam en de grootere zijn het werk van vele jaren. Dit heeft reeds de ondervinding, bij de parelvisscherijen opgedaan, geleerd en wordt bovendien bevestigd door het maaksel der parelen zelve. Doorklieft men deze namelijk, dan ziet men, dat zij zijn zamengesteld uit een zeker getal elkander van rondom kringsgewijs (concentrisch) bedekkende lagen. Elk dezer lagen duidt een tijdperk aan, gedurende hetwelk het dier de parel, door omgeving met nieuwe parelmoerstof, vergroot heeft, om daarna de gevormde laag te laten vast worden en verharden, en dan weder eenigen tijd later met de vergrooting voort te gaan.

Maar wat mag het dier bewegen, om zulke voor zijn eigen leven geheel nuttelooze dingen, als de parelen zijn, te vervaardigen en daartoe een gedeelte zijner eigene zelfstandigheid aan te wenden? Zie daar de groote vraag, die sedert lang de natuuronderzoekers heeft bezig gehouden en eerst in den laatsten tijd op eene voldoende wijze is opgelost.

Reeds lang had men opgemerkt, dat de schelpdieren zich van hunne parelmoerstof als een verdedigingsmiddel bedienen, want wanneer andere schelpdieren, wormen enz. hunne schaal trachten te doorboren, dan verhinderen zij zulks door op dat punt dikkere lagen parelmoerstof aan te brengen, waardoor dan inwendige verdikkingen en uitwassen ontstaan, die meer of min op parelen gelijken. Deze waarneming gaf waarschijnlijk aan LINNAEUS het denkbeeld, van het middel om parelen door de zoetwatermosselen op kunstmatige wijze te laten vormen, welk middel vermoedelijk daarin bestond dat hij de schelpen, met spitse ijzerdraden doorboorde. In 1761 bood hij zijn middel als een geheim aan den Koning van Zweden en den Rijksraad aan, maar toen deze den aankoop wei-

gerden, verkocht hij het later aan den koopman BAGGE te Götheborg voor 500 dukaten.

Langs dien weg kon men echter nimmer goede parelen verkrijgen, daar de aldus voortgebragte steeds met de schaal zamenhangen, terwijl eigenlijk alleen diegene, welke binnen in de weeke deelen van het dier zelf gevonden worden, van alle kanten gaaf zijnde, als versiersel gebruikt worden. Om deze te doen ontstaan, moet het eene of andere ligchaampje als kern dienen, waar om heen zich dan de genoemde concentrische lagen van parelmoerstof allengs afzetten, zonder dat deze in aanraking met de schaal komt. Nu had reeds in 1673 CHRIST. SARDIUS gezegd, dat bij de zoetwatermosselen de parelen niet anders zijn dan de toevallig achtergebleven eijeren van het dier, die met parelstof overdekt worden, en later had EVERARD HOME, nadat hij in alle Oostersche parelen eene zeer kleine holte had gevonden, die ongeveer beantwoordde aan de grootte der eitjes, deze theorie op de parelvorming in het algemeen toegepast. Zij werd echter weêrsproken door VON BAER en door AUDOUIN, en ofschoon de mogelijkheid der parelvorming op die wijze niet geheel weêrlegd werd, zoo bleek echter dat zij stellig niet de eenige is, daar parelen gevonden worden op plaatsen, waar onmogelijk eijeren konden doorgedrongen zijn. Zoo b. v. vond de laatstgenoemde waarnemer bij een *Solen* eene parel binnen in een der spieren, van alle zijde ingesloten.

Zoo stond de zaak, toen voor weinige jaren (1852) FILIPPI, hoogleeraar te Turin, en nu onlangs (1856) Dr. KÜCHENMEISTER te Zittau, geheel onafhankelijk van elkander, onderzoekingen in het werk stelden, die tot gelijke hoofduitkomsten hebben geleid. Volgens beiden namelijk zijn de kernen, waarom de parelvorming geschiedt, niet anders dan zeer kleine diertjes, die parasitisch de schelpen der zoetwatermossels bewonen en ook wel in verschillende ligchaamsdeelen kunnen binnendringen. Beide waarnemers zijn alleen oneens aangaande de soort der diertjes, die aldus, als ongenoode gasten, in de woning dezer, in verhouding tot hen, reusachtige schepselen wagen binnen te treden, maar hunne vermetelheid met gevangenis en dood moeten boeten, daar, even als de doodhoofdsvlinder, die, in

eenen bijenkorf binnengeslopen om honig te rooven, door de vereenigde pogingen der werkbijen weldra wordt ingemetseld, ook zij, door parelstof omgeven, levend in een graf worden opgesloten, dat in kostbaarheid voorzeker zijns gelijken niet heeft. Volgens FILIPPI behooren de bedoelde diertjes tot de groote klasse der ingewandswormen. Het zouden namelijk de larven (Cercariën) van *Distoma duplicatum* zijn. KÜCHENMEISTER daarentegen leidt uit zijne waarnemingen af, dat een kleine waterspin of myt (*Atax ypsilophora* V. BENED.), die in grooten getale in sommige wateren leeft en zijne eijeren in de schelpen der zoetwatermosselen legt, de kernen der parelen levert.

Het waarschijnlijkst is derhalve, dat noch de eene, noch de andere soort bij uitsluiting tot de parelvorming aanleiding geeft, maar dat verschillende parasitische dieren daarvan oorzaak kunnen zijn, iets dat dan ook wel aangenomen moet worden ten aanzien van de in zee levende parelvormende schelpdieren, waar de genoemde diertjes niet voorkomen maar door anderen vervangen worden.

Zoo zouden dan de parelen, waarmede de mensch zich tooit, slechts de graftomben zijn van schepselen, die, hoewel bijna mikroskopisch klein, toch ook eenmaal, zij het dan ook op hunne wijze, het leven genoten; de doodkisten van ingewandswormen en spinnen, dieren waarvan de naam reeds genoeg is, om bij menigeen walging op te wekken! Het is niet anders, waarde lezeressen! de parelen zijn wit gepleisterde graven! Maar toch is nog eenige twijfel aan de algemeenheid van het feit mogelijk. Kernen, die als vreemde, voor het dier hinderlijke ligchaampjes, door hetzelve in parelstof worden ingehuld, moeten wel is waar steeds aanwezig zijn, maar het is zeer goed denkbaar, ja waarschijnlijk, dat deze van zeer verschillenden aard kunnen wezen. Die kern behoeft zelfs niet noodzakelijk altijd een organisch, levend wezen te zijn. Dit wordt eigenlijk reeds daardoor bewezen, dat de eenmaal gevormde kleine parelen, die men ook wel parelzaad heeft genoemd, allengs door voortgezette omhulling met nieuwe lagen, al grooter en grooter worden. De Chinezen wisten dit reeds voorlang. Zij brengen in de geopende schelpen eener groote, bij hen te lande te huis behoo-

rende zoetwatermossel, vijf of zes aan een dunnen draad geregen parelmoerbolletjes, en na een jaar vinden zij deze met eene laag bedekt, die hen volkomen op echte parelen doet gelijken. Steno, redi, later ook blainville hebben vermoed, dat kleine zandkorreltjes de kernen der parelen zijn. Dit is nu wel is waar gebleken geenszins steeds het geval te wezen, maar of het daarom nimmer plaats heeft, zal wel niemand durven beweren, tenzij op grond van zeer uitgebreide onderzoekingen, die tot hiertoe niet verrigt zijn.

Doch hoe dit zijn moge, de wijze, waarop parelen ontstaan, is thans, wat de hoofdzaak betreft, grondig genoeg bekend, om de hoop te regtvaardigen van hare voortbrenging te doen toenemen door aanwending van kunstmatige middelen, of liever, door de dieren in zulke omstandigheden te brengen, welke, gelijk de aandachtige beschouwing der natuur leert, de meest geschikte zijn om hen tot parelvorming te nopen.

Indien echter het eens werkelijk gelukt om de hoeveelheid parelen sterk te doen toenemen, zoodat zij veel goedkooper worden dan thans, zullen zij dan als sieraden nog even hoog geschat worden? Ik vrees dat het dan weder blijken zal, wat de ervaring reeds zoo dikwerf geleerd heeft, dat de voorwerpen doorgaans minder om hunne wezenlijke schoonheid dan om hunne zeldzaamheid worden op prijs gesteld.

KAART van de VORMING en GESTELDHEID van den NEDERLANDSCHEN BODEM.



Uitgave van A.C. Kruseman te Haarlem

Lith. v. O. D. Emrik

Kryt- en andere rotsen	*Vloedgrond*	*Hoog veen, voormalig of nog aanwezig*	*Laag veen, voormalig of nog aanwezig.*	*Voormalige en nog aanwezige zee en rivieren.*
Latere gronden en rotsen.	*Zoetwaterbezinking*	*Zeewaterbezinking*	*Duinen en voormalige duinen.*	*Verzonken land.*

DE MONDEN DER RIVIEREN.

EEN BLIK OP DE GESCHIEDENIS VAN DEN NEDERLANDSCHEN BODEM,

DOOR

Dr. W. A. J. VAN GEUNS.

Even als wij in de geschiedenis van het menschelijke geslacht het eerst door zulke gebeurtenissen worden aangetrokken, die een sterken indruk op onze verbeeldingskracht te weeg brengen, zoo als groote veldslagen, geduchte omwentelingen, heldhaftige daden, — zoo springen ons in de geschiedenis van onzen aardbol ook de plotselinge en hevige werkingen der natuurkrachten, de vulkanen, aardbevingen, alles vernielende vloeden enz., het eerst in het oog. En toch, wij zouden een zeer onvolledig denkbeeld verkrijgen van de ontwikkeling, die zoowel in het menschelijke geslacht als in den toestand der aardoppervlakte heeft plaats gegrepen, wilden wij onze beschouwing bij die buitengewone voorvallen uitsluitend bepalen. Langzaam, maar onafgebroken, gaan de werkingen voort, die de toestanden der menschheid en de oppervlakte der aarde veranderen; in de navorsching dier langzame werkingen ligt de kern van de geschiedenis zoowel als van de aardkunde; en de buitengewone omstandigheden, de hevige krachtsuitingen zijn slechts gevolgen van die allengs ontstane veranderingen; het zijn de *keerpunten*, niet de *hoofdpunten* in de geschiedenis. Van deze waarheid overtuigd, zijn de nieuwere geschiedkundigen en geologen doorgedrongen in het inwendige leven der volkeren, in de schier onmerkbare uitingen der natuurkrachten; zij hebben *de magt van het kleine* leeren kennen, en de waarde van het *gutta cavat lapidem* ingezien. Zoo hebben de geologen hun blik ook op zulke landen als het onze gerigt, waar geen vulkanische verschijnselen, geen reusachtige

sneeuwvallen of instortingen van rotsgevaarten de verbeeldingskracht prikkelen; waar zand, slib en water de eenige bouwstoffen zijn, en slechts nu en dan een hevige storm, een geweldige vloed de kalme eentoonigheid van het tafereel afbreekt. Maar niettegenstaande deze weinig aantrekkelijke vooruitzigten, zoo hopen wij nogtans op de belangstelling onzer lezers, wanneer wij in korte trekken een beeld zullen trachten te ontwerpen van de vorming van onzen vaderlandschen grond. Het kan ons doel hier niet zijn, in bijzonderheden te treden, of zelfs alle hoofdpunten te behandelen. Eene vergelijking van de vorming van ons vaderland met datgene, wat wij in andere landen waarnemen, eene aaneenknooping van daadzaken uit het heden en het verleden, ziedaar den inhoud dezer bladzijden.

Een groot deel van onzen vaderlandschen bodem is een geschenk der groote rivieren, die nog ten huidigen dage deze landen bespoelen. Onze vele klei- en zandgronden bestaan uit het gruis of afslijpsel der rotsen, waarlangs de Rijn, Maas en Schelde in haren hoogeren loop hebben gevloeid. Het is dus in de gebergten, waar wij den oorsprong van gronden als de onze te zoeken hebben. Laat ons daarom in de eerste plaats een blik werpen op de verschijnselen, welke wij in die hooge gewesten waarnemen.

In de gebergten vloeijen de regen- en sneeuwwateren langs steile hellingen, in bruischende stroomen en trotsche watervallen omlaag; deze zijn het, die allengskens tot grooter stroomen zamenvloeijen, en daarin hebben wij den oorsprong der rivieren te zoeken. Soms ontspringen die bergstroomen uit gletschers, en wij mogen onze lezers hier herinneren, hoe deze ijsvelden, als ware stroomen van bevrozen water, in de dalen omlaag glijden en op hunnen rug groote en kleine stukken der rotsen met zich voeren, die dan door de bergstroomen verder worden omlaag geworpen. Maar ook die bergstroomen, welke niet uit gletschers ontspringen, voeren stukken van rotsen naar beneden. Het regenwater, vooral door zijn gehalte aan koolzuur, werkt ontbindend op bijna alle gesteenten; op die plaatsen waar het eenigen tijd kan verblijven, verbreekt het den zamenhang der rotsen, en dringt langzamerhand naar binnen door, zoodat zich spleten en kloven daarin vormen. Sommige bestand-

deelen der rotsen worden in het water opgelost, andere worden als een grover of fijner gruis medegevoerd; de van alle kanten gespleten en ondermijnde rotsblokken storten allengskens omlaag, om verder weggevoerd en ontbonden te worden, terwijl daarboven gedurig nieuwe gedeelten der bergen door den voortdurenden invloed van regen- en sneeuwwater worden aangetast. Hoe steiler de afhellingen der gebergten, hoe sneller de vaart der stroomen is, des te meer en grooter blokken zullen er nevens het gruis, zand en slib door de wateren worden afgerukt en omlaag gevoerd.

De grootere blokken kunnen evenwel niet ver worden medegevoerd; zoodra de vaart van den stroom geringer wordt, blijven zij op den bodem liggen. Groote ophoopingen van steenblokken vindt men op die plaatsen, waar de dwarsdalen, die loodregt op de rigting van de bergketen gelegen zijn, in de lengtedalen uitkomen. De dwarsdalen der gebergten zijn de hoogste en steilste; uit dezen stroomen de eerste en wildste bergstroomen omlaag; zij storten hunne wateren dan in de lengtedalen uit, die in de rigting van de bergketen gelegen zijn, en, minder steil en afhellende, een zachteren stroom der beken te weeg brengen. Aan de uiteinden der dwarsdalen vormen zich de eerste regelmatige afzettingen van medegevoerde steenen, zand en gruis, welke eene kegelvormige gedaante bezitten. Op nevensgaande afbeelding is zulk een puinkegel bij *b* voorgesteld; zij liggen met den top naar boven gekeerd en loopen aan hunnen voet glooijend af, terwijl de bergstroom zich over den rug des kegels in eene weinig uitgeholde bedding omlaag stort. De rotsstukken, die op deze plaatsen zijn opgehoopt, vertoonen meestal nog scherpe kanten, daar zij slechts een gering eind weegs zijn voortgerold.

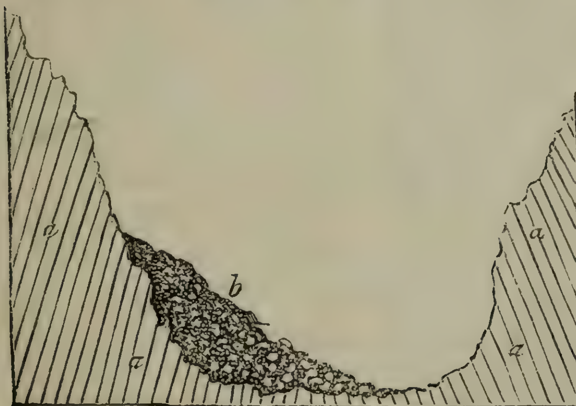


Fig. 1. Puinkegel.

Hoe sterker de vaart van den bergstroom is, des te meer gruis en steenen zullen er langzamerhand van die kegels omlaag worden gevoerd. Bij hevige regenvloeden of sneeuwvallen worden vaak plotseling ontzaggelijke massa's van rotsstukken in de breedere dalen uitgestort en met onweerstaanbaar geweld naar beneden gesleurd. Maar zelfs in deze gevallen blijven de grootere stukken liggen; nog bij eene snelheid van den stroom van drie voet in de sekonde kunnen brokken ter grootte van een ei reeds niet meer worden voortbewogen.

Het zijn dus kleinere stukken, gruis en slib, die hoofdzakelijk door de grootere beken en rivieren worden medegedragen, terwijl de medegevoerde steenen daarenboven door het bestendig rollen of door voortgaande ontbinding aanhoudend in omvang verminderen, zij worden allengskens afgerond, zoodat men in de lagere beken van Zwitserland reeds geene hoekige rolsteenen meer aantreft. In den boven-Rijn zijn rolsteenen van de grootte van een kinderhoofd geene zeldzaamheid; bij Keulen vindt men ze reeds niet grooter dan eene vuist; en in ons land zijn het veel kleinere stukken, die in het eigenlijke bed der rivier worden voortbewogen, en welke men bij het duiken onder water duidelijk over elkander kan hooren heenrollen.

Van het meeste gewigt nog voor onze beschouwing zijn de fijnere deelen, het slib en het zand, welke door het water der rivieren verre kunnen worden medegevoerd, en eerst bij een zekeren stilstand van den stroom daaruit bezinken, terwijl zij vroeger meer of min in het water waren blijven zweven. De afzetting dezer deelen heeft of aan de oevers der rivieren plaats, waar zij zich over een vlak land uitbreiden, of het zijn de monden der rivieren, die gelegenheid tot bezinking aanbieden. Zeer eenvoudig zien wij deze laatste omstandigheid plaats grijpen aan de uitmonding van de rivier de Aar in het Brienzer meer in Zwitserland. Daar, waar de rivier het meer bereikt, wordt de snelheid van den stroom minder, omdat het afstroomende rivierwater door het rustige meerwater in zijnen loop wordt gestuit. Hierdoor heeeft zich aan den mond van de rivier eene bank gevormd, wier afhelling onder den waterspiegel in onze bovenste figuur in doorsnede is voorgesteld, terwijl de onderste figuur ons de lijnen van verschillende diepte, in meters uitge-

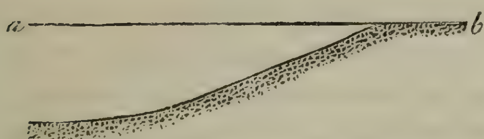


Fig. 2. Delta van de Aar, in doorsnede.

drukt, in horizontale afbeelding vertoont. Een gedeelte van de bank ligt reeds boven water, bij *b*, zoodat de rivier zich ter weerszijden daarvan

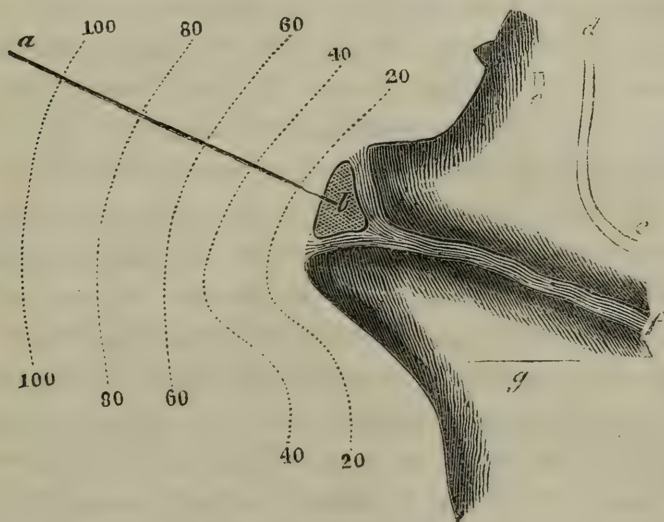


Fig. 3. Delta van de Aar, in horizontale rigting.

een nieuwen weg heeft moeten banen. De driehoekige vorm, welken wij bij deze bank waarnemen, wijst ons van zelve de reden aan, waarom men zoodanige aanslibbingen aan de monden der rivieren; naar de Grieksche hoofdletter Δ, *delta-vormingen* genoemd heeft; de aanslibbingen van den Nijl, welke ons deze zelfde gedaante vertoonen, hebben tot die benaming aanleiding gegeven.

Delta's zijn dus aanslibbingen aan de monden der rivieren; maar wij moeten daarbij vooral in het oog houden, dat wij onder dien naam niet alleen de drooggelegde gronden verstaan, maar ook die bezinkingen, welke nog onder de oppervlakte van het water aan de monden der rivieren voorkomen, daaronder willen begrepen hebben. Wij willen eenige bijzonderheden dezer delta-vormingen in nadere overweging nemen, en rigten onzen blik allereerst op den Nijl, die door de grootschheid en weldadigen invloed van zijne aanslibbingen reeds van de oudste tijden af de bewondering en opmerkzaamheid der wereld heeft opgewekt. Verre uit Midden-Afrika

ontspringen de takken van den Nijl, en hoe vele nasporingen daaromtrent ook zijn gedaan, zoo heeft men ze nog niet alle tot haren versten oorsprong kunnen opsporen. Wanneer een der Nijl-armen ook al niet uit het nieuw ontdekte groote Zuid-Afrikaansche binnenmeer Uniamesi ontspringt, zoo geven de daaraan grenzende hooge gebergten voorzeker niet onbeduidende takken aan dezen stroom af, dien wij in lengte bijna met den Amazonenstroom zouden kunnen vergelijken. Groote gebergten en eene ontzaggelijke menigte beken en rivieren moeten zamenwerken, om zulk eene rivier daar te stellen, die, na drie honderd uren ver door een regenloos klimaat te hebben heengestroomd en groote hoeveelheden water door verdamping te hebben verloren, nog als eene magtige rivier de zee bereikt. In haar hoogeren loop door Nubië, Opper- en Midden-Egypte, is de Nijl in een naauw dal ingesloten, waaruit zij bij Kaïro te voorschijn treedt, terwijl de gebergten ter weêrszijde uiteenwijken, en eene lage landstreek van 400 vierkante geographische mijlen (bijna 720 vierkante uren) begrenzen, door welke de Nijl in vele armen zijne wateren naar de Middellandsche zee voortrolt.

Groote veranderingen hebben in deze vlakte in den loop der eeuwen plaats gegrepen. Vooreerst zijn de verschillende armen, waarin de Nijl zich verdeelt, veelvuldig van gedaante en grootte veranderd; de takken van Damiette en Rosette, die thans de voornaamste zijn, waren in den ouden tijd zeer onbeduidend, terwijl toen de Canopische (met *d* op de kaart aangeduid), de Sebennytische (thans mond van Burlos, *e* op de kaart) en de Pelusische (thans mond van Synch, *i* op de kaart) armen de hoofdmassa van het water afvoerden. De reden van deze veranderingen ligt in het zand en slib, dat de rivieren in haar bed en langs hare oevers afzetten, waardoor bed en oevers der rivieren ten laatste zoodanig worden opgehoogd, dat zij allengskens boven het omliggende land uitsteken. Gelijk wij bij ons te lande dit verschijnsel door kunstmatige dijken te weeg brengen, zoo geschiedt dit ook op natuurlijken weg, doordien de ter weêrszijden van den stroom afgezette slib een dam vormt, dien het water niet vermag te overschrijden, hoewel het daarnevens gelegen land een veel lager bed zoude kunnen vormen. Maar te eenigertijde zal de rivier dezen

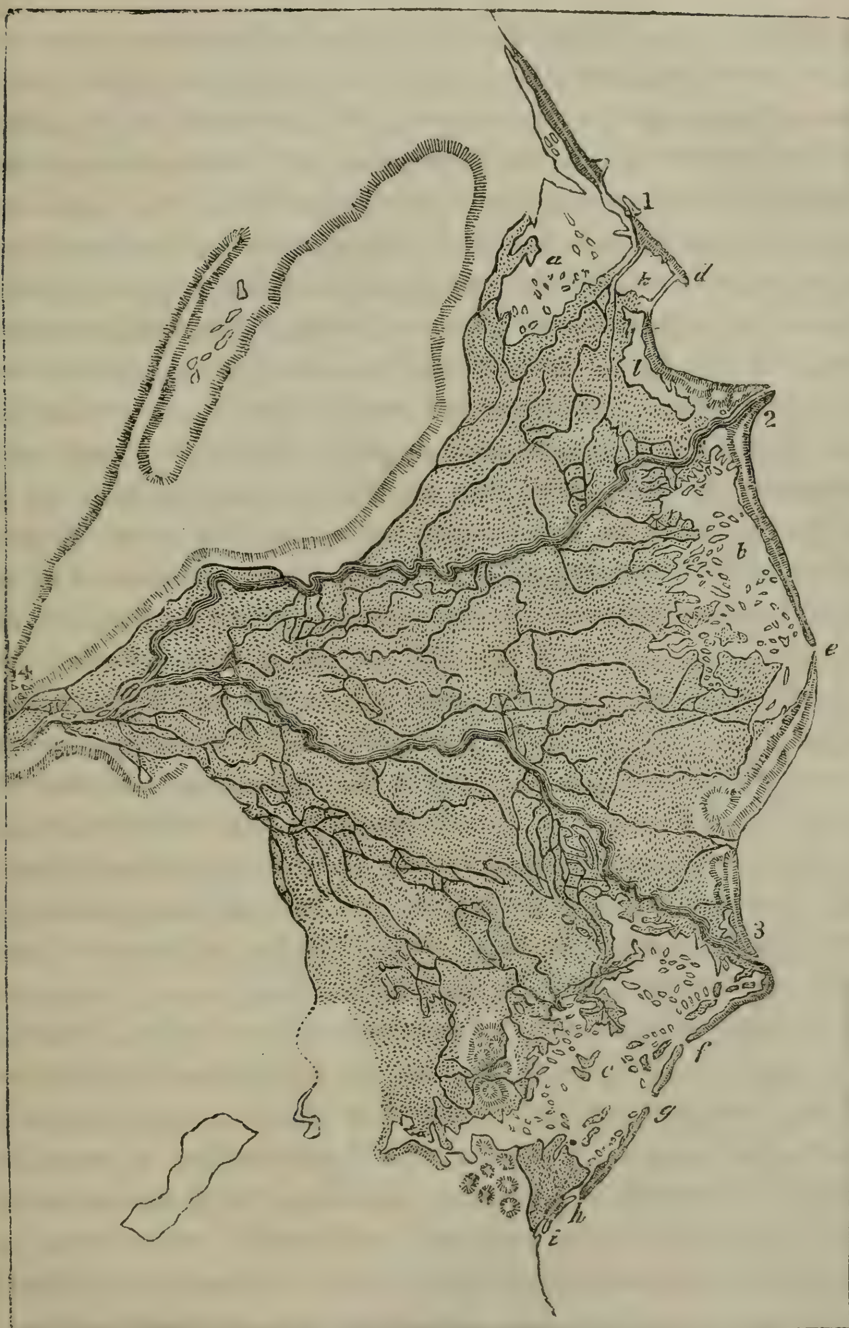


Fig. 4. Delta van den Nijl.
a. Meer Mareotis. *b*. Meer Burlos. *c* Meer Mansalch. *d*. Canope, *e*. Mond van Burlos.
f. Mond van Dibeh. *g*. Mond van Gemileh. *h*. Mond van Omm Fareg.
i. Mond van Synch. *k* Meer Madieh. *l*. Meer Edku.
Het aan overstrooming blootgestelde land is fijn gestipt.

natuurlijken dam overschrijden en zich een anderen weg kiezen, of, zoo zij meerdere armen heeft, zullen de oude armen door verzanding arm aan water worden en de groote stroom zal langs andere takken afvloeijen. Vele armen van den Nijl vertoonen die hooge ligging boven het omliggende land zeer duidelijk; sterker zien wij het verschijnsel bij kunstmatige bedijking, zoowel in ons vaderland als in Opper-Italië. Het bed van de Po is aldaar zoo hoog geworden, dat de stad Adria niet alleen onder den waterspiegel der rivier, maar zelfs vele voeten beneden het bed van de Po gelegen is. Een ander verschijnsel, door de verzanding van het bed der rivieren te weeg gebragt, zijn de vele krommingen, welke wij in de stroomen waarnemen. De rivier zoekt zich namelijk een anderen weg, om de zandbanken heen, die zich in haar bed en bij hare oevers vormen, en de krommingen, door dien veranderden loop ontstaande, kunnen wij aan onzen krommen Rijn en IJssel waarnemen. Somtijds gelukt het de rivier, zich door die krommingen wederom eene regte baan te breken, gelijk de gestippelde lijn op nevensgaande figuur aanduidt; er vormen zich dan vele eilanden in den loop van de rivier; maar vaak is zij, door voortgaande komming en verzanding, genoodzaakt, zich een anderen uitweg te kiezen, waarvan ook in ons vaderland vele voorbeelden bekend zijn. Maar keeren wij vooralsnog tot den Nijl terug.



Fig. 5.

Veel merkwaardiger dan de veranderingen in den loop der Nijlarmen zijn de ophoogingen van de geheele vlakte van Beneden-Egypte, door de jaarlijksche overstroomingen te weeg gebragt. Hevige regens in de gebergten van Midden-Afrika, welke gedurende de zomermaanden heerschen en zich tijdens den zonnestilstand in Junij het sterkst vertoonen, veroorzaken eene aanzwelling van het Nijlwater, die, in Abyssinie reeds in de maand April aanvangende, zich eerst in het laatst van Junij in Egypte doet gevoelen. Na in Augustus zijn hoogsten waterstand te hebben bereikt, zinkt het water gedurende de overige maanden des jaars al meer en meer, om in het volgende jaar weder hetzelfde verschijnsel te

vertoonen. Bij hare aanzwelling overschrijdt de rivier allengskens hare oevers, en vloeit over een groot gedeelte van de delta heen, waar zij eene rijke hoeveelheid van een zeer fijn kleiachtig slib achterlaat; potasch, kalk, magnesia en organische stoffen schijnen de voornaamste vruchtbaarmakende bestanddeelen van deze onschatbare zelfstandigheid te zijn. Hoe meer de rivier zich in het vlakkere land over eene grootere oppervlakte uitbreidt, des te geringer zal de aanzwelling van het water zijn; bij Kaïro rijst het water 7 à 8 Ned. ellen, bij Rosette en Damiette slechts ééne Ned. el. Hiermede gaat eene vermindering van de afzetting van slib gepaard, maar niet in reden van de verminderde waterhoogte, omdat in de lagere streken de geringere waterhoogte gedeeltelijk wordt vergoed door den rustigen stroom, die de afzetting van het slib bevordert. De ophooging van het Nijldal boven Kaïro wordt op 12,6 Ned. duim in de honderd jaren berekend, terwijl de gemiddelde ophooging van Beneden-Egypte in dat tijdsverloop 6,1 Ned. duim bedragen zoude. Deze ophooging kunnen wij als de natuurlijke aannemen, daar men de jaarlijksche overstroomingen niet afweert, maar ze alleen zoo gelijkmatig mogelijk over het geheele land door waterleidingen zoekt te verdeelen.

Maar, zullen onze lezers aanmerken, ziedaar veel bijzonderheden over het ophoogen van eene delta, maar nog is de gang, welken de natuur in het aanleggen van eene delta gevolgd heeft, daarbij niet verklaard; is het bewezen, dat de delta van den Nijl in de zee is gevormd, en gaat zij nog voort zich verder in zee uit te breiden?

De eerste vraag kunnen wij terstond bevestigend beantwoorden; in Beneden-Egypte vindt men de lagen van Nijl-slib tot op eene aanmerkelijke diepte beneden het oppervlak der Middellandsche zee terug, en daaronder komt een zandbodem voor, die alle kenteekenen van een ouden zeebodem vertoont, waarop zich het slib heeft afgezet. Zelfs zouden wij, uit de waarneming van RÜPPEL te Fayoum in Midden-Egypte, waar hij de sliblagen tot op eene diepte van 60 voet aantrof, den ouderdom van de Nijl-delta kunnen berekenen. Volgens de dikte der thans plaats hebbende jaarlijksche beslibbingen in Midden-Egypte zouden er zestien duizend jaren zijn noodig

geweest om de Egyptische delta te vormen; maar deze berekening daargelaten, houden wij ons thans slechts aan de daadzaak, dat de eerste sliblagen in Egypte op den bodem der zee zijn afgezet. Wat de tweede vraag betreft, of de Nijl-delta zich thans nog in zee uitbreidt, hierop kunnen wij geen zoo sterk bevestigend antwoord geven. Er zijn namelijk bijzondere omstandigheden noodig, om zulk eene uitbreiding van een delta in zee mogelijk te maken. Terwijl toch een delta in een zoet-water-meer zich vrijelijk kan vergrooten, zoo als wij bij de Aar-delta in het Brienzer meer aantoonden, zoo heeft dit niet gelijkelijk bij de rivieren plaats, die in zee uitmonden; zij moeten hare wateren daartoe in eene rustige zee uitstorten, of door duinen beveiligd zijn.

De Amazonen-stroom, de koningin van de rivieren der aarde, die, door de hooge Andesbergen en de onmetelijke vochtige natuurwouden van Zuid-Amerika gedrenkt, hare onafzienbare wateren door eene landstreek van duizend uren lengte voortrolt, vormt geen delta aan haar reusachtige monden. De groote strooming in den oceaan, die van de Afrikaansche langs de Zuid-Amerikaansche kusten zich naar de golf van Mexico voortbeweegt, verhindert daar de vorming van duinen, en maakt het ontstaan van eene delta onmogelijk. Het rivierwater vloeit over het zwaardere zeewater heen, tot verre in den oceaan, zoodat SABINE op een afstand van vijftig Duitsche mijlen van den mond van den Amazonen-stroom een stroom van zoet water aantrof, met slib beladen en eene dikte van 126 voeten bezittende. Zoo wordt dan de geheele slib-massa van den Amazonenstroom in de zee weggevoerd, om zich deels in de rigting van de groote strooming van den oceaan, ver van den mond der rivier, langs de Zuid-Amerikaansche kusten af te zetten, deels in onbekende diepten te verzinken.

Hoewel de Middellandsche zee niet zulke sterke stroomingen vertoont als de Atlantische oceaan aan de Zuid-Amerikaansche kusten, en de werking van eb en vloed daar zelfs bijna onmerkbaar is, zoo zoude de vorming van de Nijl-delta welligt toch niet in zulk eene uitgestrektheid hebben plaats gegrepen, wanneer de natuur in den duinketen geen natuurlijken dam had daargesteld, die de afzetting van de sliblagen daarbinnen rustig kon doen voortgaan. Het ont-

staan van de Egyptische duinketen is zeker aan dezelfde oorzaken toe te schrijven, die ook elders zoodanige vorming hebben bewerkt. Stellen wij ons Beneden-Egypte met zeewater overdekt voor, terwijl de Nijl op veel hooger plaatsen in zee uitstroomde en de tegenwoordige aanslibbingen grootendeels nog niet bestonden. De rivier voerde intusschen aanhoudend slib in zee, dat op zekeren afstand van de riviermonden, waarschijnlijk vele mijlen daarvan verwijderd, daarin bezonk, doordien op die plaatsen de stroom van het rivierwater door den tegenstand van het zeewater tot stilstaan werd gebragt. De branding der zee scheidde de fijnere slibdeelen van het daaronder gemengde zand af, voerde de eerste met zich mede, en liet het laatste als banken liggen. Die banken werden allengskens hooger, en staken ten laatste uit de zee omhoog; de heerschende Noordewinden stuwden hen eenigzins over elkander, waardoor zich een betrekkelijk hooge duinketen, uit zand bestaande, vormde. Maar de kalkschalen van op het strand levende mikroskopische dieren (Foraminiferen), welke onder het duinzand gemengd waren, verbonden met de kalk van het aangevoerde rivierslib, vormden aan de lagere gedeelten van de duinketen een zandachtigen kalksteen, welke beter dan gewone zandduinen aan de werking der zee weêrstand biedt, zoodat de daarin voor vele eeuwen uitgehouwen catacomben van Alexandrie nog ongedeerd zijn bewaard gebleven. Nadat de duinketen eens bestond, werd de binnenzee of lagune, die tusschen de duinen en den mond der rivier gevormd was, allengs met slib aangevuld, dat nu rustig daarin kon bezinken, doordien het rivierwater daarbinnen in zijne vaart werd gestuit, en de zee slechts door enkele openingen kon binnendringen. Als de bodem der lagune allengskens ondieper werd, verdreef het rivierwater het zeewater uit deze ruimte, hoogde den bodem verder op, en in den loop van vele eeuwen kwam de eene landstreek na de andere boven water, totdat ten laatste slechts eenige kleinere met zoet- of brak water gevulde lagunen (de meren of binnenzeeën Mareotis, Burlos enz.; zie de kaart op blz. 135) aan den rand van de delta overbleven, die nog jaarlijks in diepte en uitgebreidheid afnemen. Maar vormt zoo de duinketen eene natuurlijke borstwering, achter welke de aanslibbingen rustig

kunnen voortgaan, zoo bepaalt zij aan den anderen kant haren grens, welken zij niet dan met moeite kunnen overschrijden. Hoewel de takken van Damiette en Rosette eene aanzienlijke hoeveelheid slib in zee uitstorten, zoo hebben zij in den loop der eeuwen buiten de duinketen slechts betrekkelijk geringe banken van 12,700 en 9,1300 ellen lengte gevormd, zoodat sedert de duinketen bestaat, de vervorming van de delta zich meest tot ophooging der drooge gronden en opvulling der lagunen bepaald heeft.

Wanneer de takken van den Nijl, even als andere rivieren, door dijken werden omgeven, zoodat het slib, in plaats van zich over de groote delta-vlakte te verdeelen, met het rivierwater naar zee werd gevoerd, dan zoude de verlenging van de delta voorzeker veel grooter worden, hoewel daarbij een aanzienlijk deel der aangevoerde stoffen verre in zee zou worden weggedreven; de monden van den Nijl zouden voor eene uitbreiding van de delta niet in zulke gunstige omstandigheden gelegen zijn als die van de Po, welke in de afgeslotene, tusschen Venetië en Triëst slechts 42 ellen diepe Adriatische zee uitkomen. Het zal geene verdere verklaring vereischen, dat eene ondiepe en rustige zee aan de monden der rivieren de wegvoering van het met slib beladen rivierwater vermindert en de vorming van banken uitermate bevordert. Zoo heeft de Po, door dijken verhinderd zich over het omringende land uit te breiden, eerst vele lagunen opgevuld, die aan haren mond voorkomen, en gaat thans voort hare aanslibbingen buiten de duinketen af te zetten. De lagunen bij Venetië kunnen slechts met de grootste moeite voor verzanding bewaard worden, en de bewoners van Cornachio hebben slechts door afleiding van alle riviertakken, die in hunne vischrijke binnenmeren uitvloeiden, de geheele opvulling dezer lagunen kunnen keeren. Bij de stad Adria is nevens het opvullen der lagunen de uitbreiding van de delta buiten den duinrand het sterkst ontwikkeld. In oude tijden was deze plaats eene zeestad, aan de binnenzijde eener lagune gelegen. In de 12de eeuw was zij reeds op merkelijken afstand van de zee verwijderd, en sedert dien tijd breidden de banken zich zoodanig buiten de duinketen uit, dat deze stad thans 24,000 ellen (ongeveer 4½ uur gaans) binnen 's lands gelegen is.

Nog verdere uitbreiding in zee vertoont ons de delta van de Mississippi; hier is het niet alleen de kunst, maar ook de natuur zelve, welke de rivier met dammen heeft omgeven en haar dwingt haar slib gedeeltelijk te behouden en aan haren mond eene groote vooruitspringende landtong te vormen. Bij de beschouwing van den veranderden loop van het Nijlwater toonden wij reeds aan, hoe eene rivier haar bed en oevers ophoogt en zich zelve eene bedijking vormt, waardoor zij met hare oevers allengs boven het omringende land uitsteekt. Dit heeft bij de Mississippi in hooge mate plaats gehad;

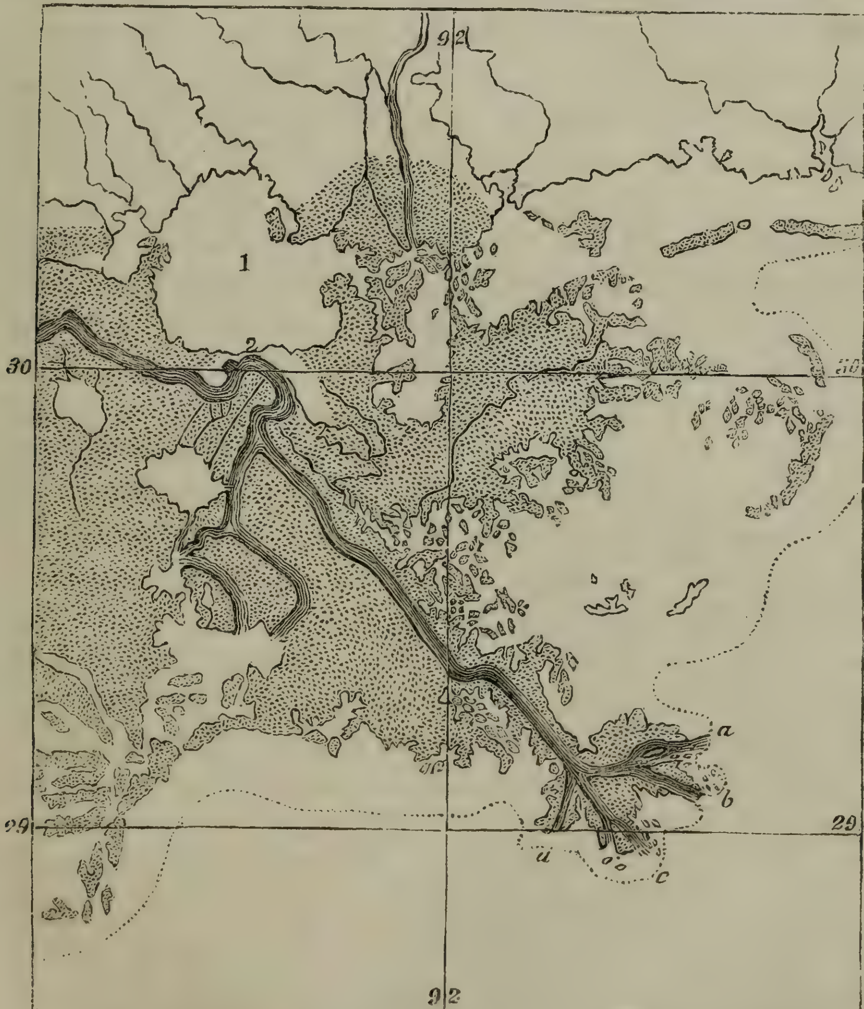


Fig. 6. Delta van de Mississippi.
a. Noord-oost monding. *b*. Zuid-oost monding. *c*. Zuid monding. *d*. Zuid-west monding.

hare delta verdient wel eene eenigzins naauwkeuriger beschouwing. De geheele lengte van de delta bedraagt 320,000 ellen of bijna zestig uren gaans, op eene breedte van 300,000 ellen. Deze geheele uitgestrektheid doorstroomt de rivier met een uiterst gering verval van water, hetgeen tusschen New-Orleans en de zee bij hoogen waterstand slechts 4 Ned. duim op de Engelsche mijl bedraagt. Door dit geringe verval van het water wordt de afzetting van fijn slib aan de monden der rivier op eene merkwaardige wijze bevorderd, terwijl daaraan tevens de ophooging van hare oevers moet toegeschreven worden. Gedurende negen maanden des jaars is bijna de geheele oppervlakte van de delta eene onmetelijke watervlakte, zoover de gestippelde gedeelten op onze kaart reiken; slechts langs de takken der rivier steken dan smalle landstrooken uit het water omhoog. Het omliggende land is zeer laag, en de waterspiegel der lagunen, waarin zich de kleinere zijtakken van de Mississippi uitstorten, ligt ver beneden den waterstand der rivier; alleen de diepte van het rivierbed zelf maakt het mogelijk, dat de rivier na overstroomingen en doorbraken door hare oeverwallen en dijken weder in haar eigenlijk bed terugkeert.

De lagunen zijn slechts onvolkomen door duinen omgeven, en de oorzaak van dit verschijnsel moet voorzeker in de zwakke helling van den stroom gezocht worden, waardoor alleen fijn slib verre in zee gevoerd werd, dat wel banken, maar geene regelmatige duinen vormen kon. Daarbij moeten wij tevens de gesteldheid van de golf van Mexiko in aanmerking nemen, waarin zich de Mississippi uitstort. Deze golf is namelijk daar ter plaatse zeer ondiep, en levert weinig branding op. De groote Zuid-Atlantische zeestroom dringt zuidelijk in de Mexikaansche golf binnen, en in deze binnenzee is het water bijna in rust, terwijl het zijne opgestuwde massa's naar het noorden in den naar Europa zich voortbewegenden Golfstroom uitstort. Hierdoor was aan de monden van de Mississippi de gelegenheid tot eene deltavorming zonder werkelijke duinvorming in eene rustige zee gegeven, terwijl de voor het opstuwen der duinen noodzakelijke landwinden mede aanwezig waren. Groot is dan ook de landtong, welke de hoofdstroom van de Mis-

sissippi aan haren mond gevormd heeft, en wanneer wij haren oorsprong van New-Orleans aan vast stellen, zoo heeft zij 100 Engelsche mijlen lengte. Zij bestaat uit fijn slib, dat jaarlijks, met eene ontzaggelijke menigte drijvende boomstammen en kleinere overblijfselen van planten gemengd, uit de Amerikaansche wouden wordt afgevoerd, en een half vasten, half drijvenden bodem aan weerszijden van den stroom vormt. Maar wij willen op die planten, en op den plantengroei der delta's in 't algemeen, later terugkomen, en thans de uit de voorafgaande beschouwingen afgeleide waarheden in een paar hoofdtrekken zamenvatten.

Waar eene rivier zich in eene diepe, onrustige zee uitstort, daar zal, vooral wanneer de rivierstroom krachtig is, het slib verre in zee weggevoerd worden, en geen delta ontstaan, gelijk ons de Amazonenstroom leert.

Waar eene krachtige rivier zich in eene niet zeer diepe, of in eene rustige zee uitstort, daar zal gelegenheid tot vorming van eene delta gegeven zijn. Op een aanmerkelijken afstand van den mond der rivier, bepaald door de kracht van den rivierstroom en de diepte der zee, zal het rivierwater tot stilstand komen, en een oeverwal ontstaan, en wanneer naar het land gerigte winden heerschen, zal daaruit later een hooge duinketen kunnen gevormd worden. Achter dien oeverwal of duinketen zal de binnenzee van lieverlede geheel met aanslibbingen worden opgevuld, gelijk ons de Nijl leeren kan.

In nog minder diepe of zeer rustige zeeën, zal de delta zich ook buiten de duinketen vermogen uit te breiden, of zelfs eene delta zonder aanmerkelijke duinen in stand kunnen blijven; de Po en de Mississippi leveren ons voorbeelden van deze omstandigheden, en toonen ons tevens aan, hoe kunstmatige of natuurlijke ophooging der rivieroevers de ophooging van de delta vermindert en hare uitbreiding vermeerdert.

Wij zouden nog vele andere voorbeelden en wijzigingen dezer gevallen kunnen aangeven; wij zouden onze lezers op de kusten der Oostzee en op andere plaatsen kunnen wijzen, waar de vorming van lagunen aan de monden der rivieren zich zeer kennelijk openbaart; maar de vermelde daadzaken zullen voor de toepassing op

onzen vaderlandschen bodem toereikend zijn, wanneer wij daaraan nog eene toevoegen, namelijk de werking van eb en vloed, welke bij de behandelde delta's minder in aanmerking komt, maar bij de vorming van ons vaderland dient genoemd te worden. Gedurende den vloed wordt het rivierwater door de zee terug gehouden, en daardoor veel gelegenheid tot afzetting van slib gegeven; het zeewater dringt dan door zijne meerdere zwaarte onder het rivierwater heen naar binnenslands, zoodat het in sommige riviermonden eene werkelijke wigge vormt, welke onder den waterspiegel zich landwaarts in voortbeweegt; onregelmatigheden der riviermonden en eene schuinsche rigting der vloedgolven wijzigen dit verschijnsel en brengen een aantal stroomingen van zoet en zout water te weeg. Bij de ebbe vloeit het zeewater af, en daar het zich grootendeels langs den bodem voortbeweegt, voert het vele afgezette deelen met zich mede, en is de schade, die de delta gedurende de eb lijdt soms grooter dan het voordeel, dat de vloed aanbrengt. De meerdere onrust aan dergelijke riviermonden, de afschuring door de ebbe in de rigting van de naar zee hellende lagen, zijn oorzaak van dit nadeel; de Ganges heeft in de aan eb en vloed onderhevige Indische zee wel de grootste delta der aarde gevormd; maar vergelijken wij hare watermassa en haar slib met die van de Mississippi, dan zoude zij voorzeker in eene rustiger zee nog veel grooter delta tot stand hebben gebragt. Het hoogste gebergte der aarde, de waterstroomen en gletschers van den Himalaya, leveren aan deze rivier eene ontzaggelijke hoeveelheid slib, waartoe dagelijks eene rotsmassa van 300 ellen lengte, breedte en hoogte (28 à 30 millioen kubieke ellen) moet afgesleepen worden; een klein gedeelte daarvan wordt slechts over de delta uitgespreid, het overige sleuren de zeewateren naar de diepte. Die wegvoering geschiedde ook aan de monden van onze rivieren en geschiedt nog ten huidigen dage; en wanneer wij de grootte der landstreken in aanmerking nemen, welke desniettemin door aanslibbing in ons vaderland zijn ontstaan, dan mogen wij wel eerbied hebben voor den ouden vader Rijn en zijne gezusters Maas en Schelde, die zoo vele moeijelijkheden bij de vorming van onzen vaderlandschen bodem hadden te overwinnen. Eene grootere veran-

derlijkheid van de delta is mede een noodzakelijk gevolg van de door eb en vloed bewerkte stroomen en tegenstroomen. Een boomstam, die dwars in een riviertak liggen blijft, geeft bij den Ganges vaak aanleiding tot de vorming van eene bank en eene geheele verandering in den loop van de rivier. Ook van zulke veranderingen zouden wij vele in onze vaderlandsche delta kunnen aanwijzen, en wij zien dus reeds bij voorbaat, dat de vorming van Nederland tot de zaamgestelde verschijnselen moet gerekend worden.

Rigten wij onzen blik naar het kaartje van Nederland, waarop wij zoowel den vroegeren vorm als de tegenwoordige gedaante des lands zien voorgesteld, zoo kunnen wij daarin de volgende hoofdtrekken onderscheiden. Aan de zuidelijke en zuid-oostelijke grenzen des lands treffen wij de lagen en rotsen aan, die vóór de vorming van de delta reeds aanwezig waren. [1]) (Zie de teekens, waardoor de onderscheiden gronden zijn aangeduid, onder aan den voet der kaart).

In het gebied van Belgie en Duitschland vinden wij die oudere vormingen eerst in groote massa onbedekt voorhanden; bij ons zijn het slechts enkele plaatsen, zoo als de St. Pietersberg bij Maastricht en eenige heuvelen aan de Westphaalsche grenzen, waar wij die oude vormingen (welke trouwens zelve onderling nog in betrekkelijken ouderdom verschillen) aantreffen; maar onder onzen bodem kunnen wij haar door boringen bereiken, en bij de boring van den Gorinchemschen put heeft men een niet onaanzienlijk gedeelte daarvan teruggevonden. Het is de oude zeebodem, waarop de latere gronden zijn afgezet, dien men aldaar op eene diepte van 120 ellen heeft aangetroffen.

Op dezen ouden zeebodem zijn het eerst die lagen afgezet, welke wij *vloedgronden* noemen, in het dagelijksche leven meer als *heide-* of *zandgronden* bekend. Zij beslaan het witte gedeelte van onze kaart, en werden onder alle jongere gronden teruggevonden. Raadselachtig is nog in vele opzigten hunne vorming, en wanneer ons bestek en ons doel ons daarvan niet terughield, zouden wij lang over

---

[1]) Aan den sedert eenige maanden in Italië vertoevenden schrijver is de redactie verschuldigd hierbij te voegen, dat haar dit stuk is toegezonden vóórdat Dr. Starings werk: *de Bodem van Nederland* verschenen was.

dien zandbodem kunnen uitweiden. Immers beslaan die zandgronden een groot gedeelte van de provinciën Limburg, Noord-Braband, Utrecht, Gelderland, Overijssel, Drenthe, Friesland en Groningen; wij vinden hen op het eiland Urk en Texel terug; bij Zeist heeft men 139 Ned. el diep geboord, zonder de grens der zandformatie met zekerheid te hebben gevonden, en onder Amsterdam heeft men in de diepte denzelfden bodem aangetroffen. Groot zijn dus de vloedgronden in uitgestrektheid en dikte, en hoeverre zij zich nog onder onzen bodem uitbreiden, of welligt in de diepten der Noordzee zijn weggelegd, daaromtrent kunnen wij slechts gissingen wagen. De natuur van deze gronden, de groote steenen, die men er in aantreft, en die van ver gelegen bergen zijn losgerukt en weggevoerd, de reusachtige dieren, wier overblijfselen wij daarin aantreffen, als tanden van Mammouths, en andere groote landdieren, al deze omstandigheden verklaarde men oudtijds door de werking van een of meerdere geweldige vloeden, waaruit de naam van diluvium of vloedgrond ontstaan is. Latere, juistere denkbeelden omtrent den loop der natuur hebben deze meening veranderd; de vloedgronden zijn het gevolg van eeuwendurende verschijnselen; zij zijn door snelstroomende rivieren afgezet, wier slib verre werd weggevoerd, terwijl bijna alleen het zand kon bezinken. Wij zouden ons daarin deltavormingen, duinen en dergelijken kunnen voorstellen, maar toch daarbij een groot verschil aantreffen met de wijze van vorming der eigenlijke delta's. De noordsche rolsteenen, die op ijsschotsen over zee zouden zijn aangevoerd en thans de toppen onzer zandheuvelen bedekken, maken de ontwarring der verschijnselen nog zamengestelder, en wijzen ons op vermoedelijke rijzingen en dalingen van den bodem in die verafgelegen tijdruimte. Kortom, de vorming der vloedgronden wijkt in vele opzigten van die verschijnselen af, welke wij thans aan de monden der groote rivieren aantreffen en het zijn de *latere gronden*, welke wij als de eigenlijke delta-vorming in ons vaderland te beschouwen hebben en als zoodanig nader zullen in overweging nemen. Onze lezers zien deze latere gronden op het kaartje aangeduid, het tusschen de zee en den ouden vloedgrond gelegene land innemende.

Stellen wij ons den toestand van den vaderlandschen bodem voor

den geest, toen de vloedgronden, of de groote zandformatie, waarvan wij zoo even spraken, waren afgezet, maar van de later gevormde gronden nog niets aanwezig was. De Rijn en Maas stortten toen hunne wateren in een zeeboezem uit tusschen de Utrechtsche, Geldersche en Noord-Brabandsche zandheuvelen, ter plaatse, waar thans de gezegende landen der Betuwe gelegen zijn. Een andere zeearm of mond van den Rijn lag tusschen de Veluwsche en de Zutphensche en Overijsselsche zandheuvelen, terwijl hij zich nabij Zwolle met de groote zee vereenigde, waarin reeds eenige eilanden, namelijk ter plaatse van Urk, Wieringen, Texel enz. aanwezig waren. Het heuvelachtige land van Utrecht en de Veluwe was dus een eiland in zee, door zeearmen of zeeboezems omgeven, met de tegenwoordige Zeeuwsche eilanden te vergelijken. Binnen in het land waren eenige lage plaatsen, gedeeltelijk binnenmeren; het zijn de kommen, waarin zich de hooge veenen gevormd hebben, die wij vooral in Drenthe en de omliggende provinciën (zie het kaartje) in groote mate ontwikkeld zien. Zoo was ons land, toen de afzetting der latere gronden een aanvang nam. Om ons over die latere gronden en hunne wijze van vorming een denkbeeld te maken, wenden wij ons tot den Amsterdamschen bodem, die door de vele diepe putboringen zeer geschikt is, om daarover eenige inlichtingen te verschaffen, en door den hoogleeraar P. HARTING [1]) uitvoerig onderzocht en beschreven is.

De plaats, waar thans Amsterdam ligt, was na de afzetting der vloedgronden nog eenige uren van het vaste land verwijderd; zij lag voor den mond der groote rivieren, die hare wateren in eene niet zeer diepe zee uitstortten. Immers was door het zand der vloedgronden de bodem der Noordzee reeds merkelijk opgehoogd, en bezat de zee op de plaats van Amsterdam eene diepte van 40 tot 60 ellen, dus ongeveer gelijk aan de diepte van de Adriatische zee, waarin de Po hare delta vormt. Zoo was dan voor den Rijn en de andere rivieren de gelegenheid tot vorming van eene delta gegeven, en hebben wij uit de Amsterdamsche putboringen de lagen van de delta voor die plaats naauwkeurig leeren kennen. Acht

---

1) Verh. der 1e Klasse van het *Kon. Inst.* 3de Reeks, 5de Deel, 1852.

putten werden in Amsterdam geboord met het doel om zuiver drinkwater te bekomen; het denkbeeld, wat men zich daarbij voorstelde, was, om de aanslibbingen en den zandgrond te doorboren en eene water-ader te vinden, die onder den grond heen met de bergen of heuvelen der aangrenzende landen of provinciën in gemeenschap stond, in één woord, om eene Artesische of ten minste eene zuiver watergevende bron te bekomen. Men vond evenwel niets dergelijks, want de dikte der aanslibbingen was te groot; eerst op 40 tot 60 ellen diepte bereikte men den vloedgrond, en daaronder verloor zich de gekoesterde hoop in de ontzettende magtigheid dezer oude formatie.



Fig. 7. Plan van Amsterdam.

De acht putten liggen op de Passeerdergracht (*Pg*), Lauriergracht (*Lg*), Bloemgracht (*Bg*), op de Noordermarkt (*NdM*), en het Bikkerseiland (*Be*), bij het Oude Mannenhuis (*OM*), het Luthersche Weeshuis (*Lw*) en op de Nieuwe markt (*NwM*). Laatstge-

melde put is vooral gewigtig door de groote zorgvuldigheid, waarmede de monsters uit verschillende diepten zijn verzameld, en de groote diepte, tot welke men daarbij is doorgedrongen. Op de diepte van 55,83 ellen bereikte men aldaar den ouden vloedgrond en boorde daarin voort tot op eene diepte van 172,64 ellen onder het Amsterdamsche peil of den gemiddelden waterstand van het IJ. De geheele vloedgrond dus, ter dikte van minstens 117 ellen, bestaat onder Amsterdam uit een blaauwachtig zand, dat in vorm en bestanddeelen met het zand onder onze heidestreken vrij wel overeenkomt. In Zeist namelijk kent men den ouden zandgrond door eene putboring tot op eene diepte van 139,2 ellen, gelijk wij boven reeds mededeelden, en er bestaat tusschen den Zeisterschen en den Amsterdamschen vloedgrond geen ander wezenlijk verschil, dan dat het Zeistersche zand geler, het Amsterdamsche daarentegen blaauwer van kleur is, doordien het ijzer in eerstgenoemden grond meer door de geheele zandmassa verdeeld, en in laatstgenoemden bodem meer tot erwtvormige klompjes vereenigd is. Overigens is er in de ingemengde leembrokken en rolsteenen, in de afwisseling der onderscheiden zandlagen onder Zeist en Amsterdam zoodanige overeenkomst, dat de gelijkheid van vorming voor beide zandformatiën niet te betwijfelen valt.

Op dien ouden zandgrond dan werden de lagen der eigenlijk gezegde delta-vorming afgezet, die wij door de acht Amsterdamsche putten voor die plek van ons vaderland naauwkeurig kennen. In alle putten vinden wij dezelfde lagen en in dezelfde volgorde terug. Drie punten, nagenoeg in eene regte lijn gelegen (op het nevenstaande plan door eene reeks van kruisjes aangeduid), hebben wij gekozen om eene doorsnede van den Amsterdamschen bodem voor te stellen, tusschen het Luthersche Weeshuis, de Nieuwe markt en de Noorder markt. De betrekkelijke diepte is in deze doorsnede zestien maal grooter genomen dan zij volgens den afstand der putten in de lengte zoude behooren te zijn, en nogtans zien wij de lagen zeer regelmatig horizontaal uitgebreid. — Eene doorsnede in de natuurlijke verhoudingen tusschen de Passeerdergracht en het Bikkerseiland, te groot voor ons bestek, komt voor in de reeds genoemde Verhandeling van den hoogleeraar HARTING, en ook in deze is de

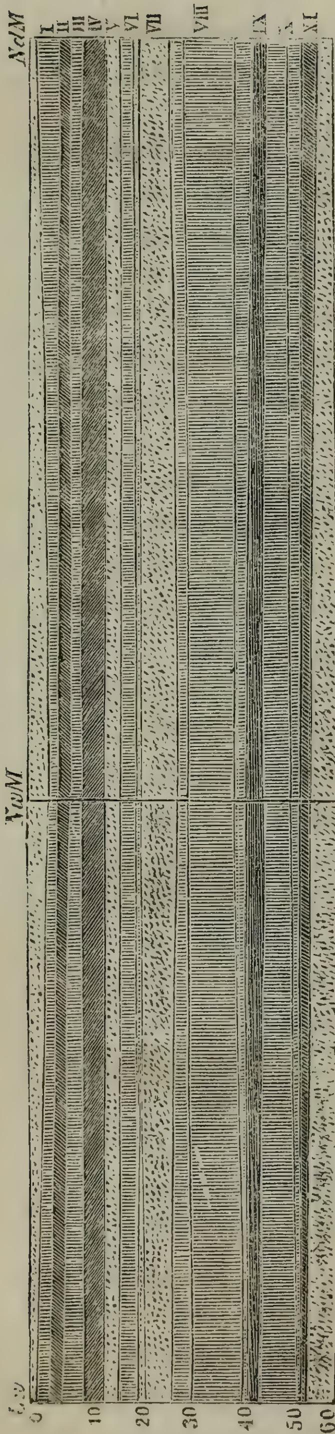


Fig. 8. Doorsnede van den Amsterdamschen bodem.

horizontaliteit der lagen zeer zigtbaar, terwijl zij in deze rigting alleen eene eenigzins meer wigvormige gedaante hebben.

Voormelde lagen vertoonen eene merkwaardige regelmaat in hare opeenvolging. Op den ouden vloedgrond vindt men vooreerst eene laag van zeer digten kleimergel (XI) van eene buitengewone fijnheid en zeer kalkhoudend. Hierop volgen drie andere kleimergel- of leemlagen (X, IX, VIII), van eene eenigzins mindere fijnheid, waarover eene aanzienlijke zandlaag (VII) is uitgespreid. Nu volgt weder kleimergel (VI) en zand (V), dan nogmaals veenachtige klei (IV), zandige kleimergel (III) en blaauwe klei (II), op welke laatste laag de veenbodem (I) rust, die in Amsterdam overal onder den beganen grond wordt aangetroffen.

Een overgang der lagen van den digten kleimergel tot het grove zand is vooral in de onderste lagen duidelijk waarneembaar, en herhaalt zich minder regelmatig nog tweemaal in de hoogere.

Deze opeenvolging heeft haar grond in de wijze van afzetting der deeltjes in water bij onderscheiden toestanden van beweging. Denken wij ons eene rivier, die, met zand en slib beladen, zich in eene zee met weinig hellenden bodem uitstort. De stroom vermindert in snelheid, naarmate het rivierwater verder in zee voortstroomt, zoodat zich het zwaarste gruis aan den mond der rivier of nog hooger op, het ligtere daarentegen meer naar den zeekant

afzet, en er zich dus in den aanvang eenige lagen van verschillende fijnheid, de eene achter de andere, in zee afzetten, gelijk onderstaande

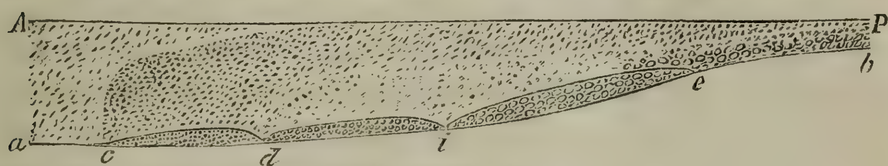


Fig. 9. Eerste toestand eener delta-vorming.

figuur in doorsnede voorstelt, waarin de regte lijn *AP* de oppervlakte des waters, *a b* den hellenden oorspronkelijken bodem, *i e*, *d i* en *c d* de afzonderlijke bezinkingen of banken van gruis van verschillende fijnheid aanduiden. Maar hierdoor is de bodem merkelijk opgehoogd, zoodat de mond van de rivier meer zeewaarts wordt geplaatst. Waar zich dus in den eersten tijd verre in zee de fijnste klei afzette, zal zich in eene volgende periode, wanneer de mond van de rivier daartoe genaderd is, een grover gruis, en eindelijk het grofste zand afzetten, en hierdoor zullen de lagen allengskens de gedaante en volgorde verkrijgen, gelijk in de hier volgende figuren is voorgesteld, zoodat de fijnste lagen onderaan liggen, en de hoogere lagen naar de oppervlakte heen in fijnheid afnemen.

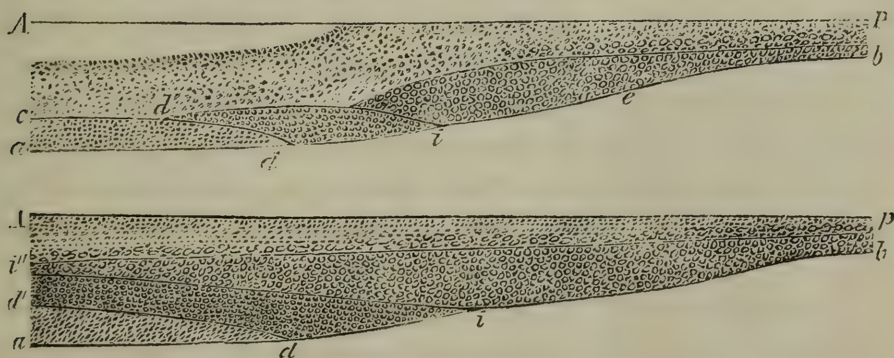


Fig. 10 en 11. Volgende toestanden eener delta-vorming.

Deze verklaringswijze stemt met de volgorde, in de lagen XI, X, IX, VIII, en VII onder Amsterdam waargenomen, vrij wel overeen, en alleen blijft hier de vraag over, waarom zich deze volgorde in de hoogere lagen nog tweemaal herhaalt. Zijn de oudere lagen later omlaag gezonken of gedaald, zoodat de reeks van af-

zettingen daarna als eene nieuwe delta-vorming zich over de oude uitspreidde? Niet onmogelijk is het, gelijk later zal aangetoond worden, dat dit werkelijk het geval geweest is, maar wij moeten niet vergeten, dat veranderingen in den loop der rivier- en zeestroomingen ook een merkelijken invloed kunnen uitgeoefend hebben, die in de hoogere lagen eene minder geregelde volgorde hebben te weeg gebragt. Zoo kan nu eens eene bank, voor den mond van de rivier gevormd, den loop van het water vertraagd, en eene afzetting van klei veroorzaakt hebben op plaatsen, waar vroeger zand werd nedergelegd. Dan weder kan de stroom zich zijwaarts omgebogen hebben; — uit het midden van den stroom, waar de beweging het sterkst is, werden dan zandgronden afgezet, terwijl de klei aan de zijden van den stroom bezonk, en zoo kunnen velerlei omstandigheden het verschijnsel gewijzigd hebben en velerlei verklaringswijzen te gelijk geldig zijn.

Wij willen ons dus niet langer in gissingen omtrent de afwisseling dezer lagen verdiepen, en liever die gevolgtrekkingen mededeelen, die wij uit de kennis van den Amsterdamschen bodem met meerdere waarschijnlijkheid kunnen afleiden. Rigten wij onzen blik naar de volgende figuur, die ons een beeld voor oogen stelt van den Nederlandschen bodem, tusschen Zeist en Amsterdam; de diepte der lagen is zestig maal grooter voorgesteld dan de horizontale uitbreiding, zoodat de helling der lagen zestig maal vergroot is, en nogtans is zij in deze figuur nog zeer gering. Van Zeist (*Z*) af zet zich het zand der vloedgronden onder Utrecht (*U*) heen tot op 40 à 60 ellen onder den Amsterdamschen bodem voort, met bijna gelijkmatige helling; bij Utrecht vangen de latere aanslibbingen aan, die naar Amsterdam heen in hoeveelheid en dikte toenemen; wat de eenigermate wigvormige gedaante en helling naar de landzijde betreft, die wij bij deze lagen waarnemen, zoo komt zij met de waarnemingen onder Amsterdam overeen; zoodat het tusschen Utrecht en Amsterdam gelegen gedeelte met waarschijnlijkheid aldus mag aangenomen worden, gelijk de figuur dit voorstelt.

Wanneer wij op een genoegzaam aantal punten van onze lagere landstreken dergelijke reeksen van putboringen bezaten, als van

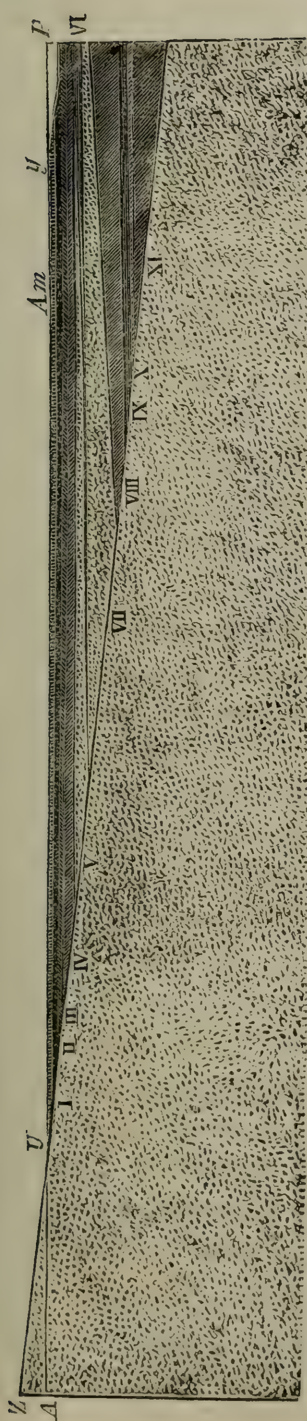


Fig. 12. Doorsnede des bodems, van Zeist tot Amsterdam.

den Amsterdamschen bodem, dan zouden wij een ruimen blik kunnen werpen in de verscheidenheid en magtigheid der vormingen, die onze aangeslibde gronden zamenstellen; wij zouden als het ware eene onderaardsche geologische kaart van onzen bodem kunnen ontwerpen. Hoogst wenschelijk zoude zulk eene onderneming voorzeker zijn, zelfs in weerwil dat men zich niet met eene bedriegelijke hoop vleijen mag, dat hare groote kosten op eenige andere wijze zouden worden goedgemaakt dan door hetgeen de wetenschap er bij winnen zoude, daar er noch goud, noch steenkolen noch metaalertsen in onzen grond voorhanden zijn, die de gedane voorschotten zouden kunnen terug betalen. Alleen in onze hoogere streken, namelijk in het Limburgsche, zal men met hoop op goed gevolg boringen naar steenkolen kunnen in 't werk stellen, terwijl ook in onze oostelijke provinciën, aan de Westphaalsche grenzen, bij dergelijke boringen bruinkolen of zelfs steenkolen konden voor den dag komen; hierdoor zal eene volledige kennis van onzen vloedgrond en van de oudere lagen mogelijk worden. Doch hoewel wij ons voor de latere aanslibbingen voorloopig met de bestaande kennis, voor zooverre de diepere lagen aangaat, moeten vergenoegen, zoo kan echter de dikte der lagen onder Amsterdam ons reeds tot eene schatting van de magtigheid onzer aangeslibde gronden leiden. Bepalen wij de berekening tot de provinciën Noord- en Zuid-Holland met het lagere gedeelte der provincie Utrecht; de oppervlakte dezer landen be-

draagt 102 □ geogr. mijlen of 5.600.000 000 □ ellen. Stellen wij, met den hoogleeraar HARTING, de middelbare dikte der aangeslibde gronden in deze streken gelijk aan die onder Amsterdam, welke, de veenlaag niet mede geteld, op 50 ellen kan gerekend worden, waarbij wij doen opmerken, dat deze schatting vermoedelijk eer te klein dan te groot is, daar de lagen zeewaarts nog merkelijk in dikte zullen toenemen; dan geeft deze schatting reeds eenen inhoud van 280.000.000.000 kubieke ellen, of een kubiek van 14.100 ellen lengte, breedte en hoogte. Menige bergtop moest alzoo afgesleten, menig dal uitgehold zijn geworden om de laatste aanslibbingen van een paar provinciën van ons kleine vaderland te vormen. Denken wij dit na, dan kunnen wij ons eerst een denkbeeld maken van de ontzaggelijke afslijting van gebergten, die tijdens de vloedvorming moet hebben plaats gegrepen, die in ons vaderland ten minste twee tot drie maal magtiger is dan de latere aanslibbingen, terwijl zij zich ten oosten van ons land over geheel Noord-Duitschland, Polen en Rusland uitstrekt, en in de onmetelijke vlakten van Noord- en Midden-Azie eene uitbreiding heeft, die onze voorstelling schier te boven gaat.

Uit de diepte en den gezamenlijken inhoud der lagen kan men zich dan tevens, althans bij benadering, eene voorstelling maken van den tijd, die tot hare afzetting is noodig geweest. HORNER vond, dat door den Rijn jaarlijks eene slibmassa van 1.639.000 kubieke ellen voorbij Bonn zeewaarts wordt gevoerd, behalve het zand, dat langs zijn bed wordt voortgestoten. Nu kan men stellen dat de Rijn voor $\frac{2}{3}$ en de Maas voor $\frac{1}{3}$ gedeelte tot de vorming van de provinciën Holland en Utrecht hebben bijgedragen. De dikte der gezamenlijke kleilagen onder Amsterdam bedraagt 30 ellen, waarvan dus 20 ellen door den Rijn als slib zijn aangevoerd. Over de provinciën Holland en Utrecht is dus door den Rijn eene slibmassa van 112.000.000.000 kubieke ellen uitgespreid, wier vorming een tijdperk van 70.000 jaren zoude vereischen, wanneer wij de door HORNER gevondene jaarlijksche aanvoering van slib in rekening brengen. Bij deze rekening is datgene verwaarloosd, wat in andere provinciën is afgezet; terwijl daarbij alles, wat door de zee naar de diepte is gesleurd, mede

buiten rekening blijft. Daarentegen kan, gelijk wij bij de beschouwing van den ouden plantengroei in onze delta nader zullen uiteenzetten, de Rijn vroeger meer water en slib met zich gevoerd hebben dan thans, zoodat in deze rekening het te veel misschien vrij goed tegen het te weinig opweegt. LYELL berekent voor de delta van den Mississippi eene tijdruimte van 100.500 jaar, terwijl BECKER voor de aanslibbingen van Main en Rijn bij Mainz een tijdvak van 30.000 jaren aanneemt.

Gedurende deze tijdruimte dan, die wij in allen gevalle op eenige tienduizenden jaren kunnen schatten, werd de zee langzamerhand met de aanslibbingen opgevuld, en vormde zich van lieverlede eene reeks van banken en ondiepten, terwijl hier en daar zelfs eenige drooge landstreken allengs te voorschijn kwamen. Zoo zien wij in het klein zich jaarlijks de schorren in de Zeeuwsche stroomen uitbreiden; eerst uit afwisselende kleilagen en zandlagen gevormd, waarbij de zandlagen de bovenste plaats innemen, worden zij van lieverlede zoo opgehoogd, dat zij aan de hevige werking der branding ontsnappen, en het langzaam vlietende water eene laag van fijne vruchtbare klei daarover heenspreidt, die de schor ten laatste uit het water doet omhoog steken.

(*Wordt vervolgd*).

DE MANZINELLENBOOM.

(*Hippomanes Mancinella* L.)

Deze boom is in de letterkunde niet onbekend. Sommige dichters en prozaschrijvers verhalen, dat er eene zachte, aangename, doch hoogst bedwelmende lucht uit dezen boom ontwikkeld wordt, zoodat men, onder den *Mancenillier* zich nedergevleid hebbende, in de aangenaamste bedwelming vervalt en onder zoete en zalige droomen voor de eeuwigheid inslaapt. Het is thans echter wel bekend, dat de werking van dezen boom eene geheel andere is, zoodat ook hier weder veel van de vroegere poëtische droomerijen voor de wezenlijke waarheid geweken is.

Schomburgk (zie de *Linnæa* XII, p. 248—254) verhaalt, dat de geur der vrucht van den Manzinellenboom zeer uitlokkend is, maar dat het proeven daarvan eene hevige en gevaarlijke ontsteking van mondholte, slokdarm en maag te weeg brengt; dat de stam en bladen iets minder scherp zijn dan de vrucht, maar dat evenwel de van den boom druppelende regen of dauw eene ontsteking op de huid, nagenoeg als die door spaansche-vliegpleisters veroorzaakt wordt, te weeg brengen. Landkrabben, die soms de vruchten van dezen boom tot voedsel gebruiken, worden hierdoor voor den mensch vergiftig.

Teenstra (*De Nederlandsche Westindische eilanden* I, 299—300) zegt daarvan het volgende:

"Onder de op Curaçao in het wild groeijende boomen verdient vooral opmerking de *Manchenille* of *Massenilla* (*Hippomanes Mancinella*). Deze giftige boom groeit veel in de noordelijke valleijen dezes eilands, in ziltige gronden. Aan de Savonetbaai vindt men een geheel bosch van dezelve. Ook de laan van St. Jan bestaat uit deze boomen;

gelijk men ze ook hier en daar in de Oost-Divisie vindt. Deze boomen worden, naar evenredigheid hunner dikte en uitgebreidheid, niet hoog, hebbende eene breede, ronde en bladrijke kruin, welke platachtig en met kromme takken breed uit elkander gegroeid is.... De schoonschijnende en gevaarlijke vrucht bestaat uit een' niet grooten, ronden appel, in kleur en gedaante naar de goudgele *pipeling* gelijkende en hebbende tevens een ongemeen liefelijken geur; maar onder dit schoone voorkomen verbergt hij een doodelijk gift.

Niet alleen de vrucht en de bladeren, maar ook het sap der kapspaanderen en het zaagsel is zoo bijtend, dat er op Savonet, ten gevolge van dien, twee stekeblinde Negers waren, welken dit vocht, bij het kappen, in de oogen gespat was. De heer VAN DER DIJS eens op den stam van een dezer boomen gaande zitten, ontwaarde al spoedig dat het deel, zoo ver hij daarmede op den boom gezeten had, geheel vervelde.

Het geelachtige, vrij substantieve hout van deze boomen levert een niet zwaar, maar deugdzaam timmerhout op, waarin nimmer houtluizen komen.

Menig vreemdeling heeft door deze noodlottige vrucht ontijdig het leven verloren. Ook had een matroos van Z. M. brik van oorlog *Echo*, gedurende mijn verblijf op Curaçao, de onvoorzigtigheid van, in plaats van zich 's avonds weder aan boord te begeven, onder dezen boom te gaan slapen, waarvan eene volslagene blindheid het gevolg was."

Nog onlangs vonden wij dit een en ander bevestigd in de lezenswaardige *Reise um die Welt* van BERTHOLD SEEMANN, Hannover 1853, I, p. 141, 267—268 en 280. Deze rekent het verhaal, dat personen zouden omkomen, alleen omdat zij onder de schaduw van dezen boom geslapen hadden, voor eene fabel; maar schrijft, dat het echter waar is, dat eenige personen door de aanraking van het sap op de hand b. v. hevige pijn ondervinden, en dat daar blaren te voorschijn komen, hetwelk bij andere personen geenszins het geval is, zoodat er hier veel op de eigenaardige ligchaamsgesteldheid van elk bijzonder persoon zal aankomen. Men moet echter zeer voorzigtig zijn, dat het sap niet in de oogen kome. Een kleine droppel daarvan veroorzaakt

eene tijdelijke algeheele blindheid en vele dagen achtereen de hevigste pijnen in het oog. Bij het opmeten der kusten van Darien (bij de landengte van Panama) werden al de personen uit de boot van het schip van SEEMANN, welke vuur aangemaakt hadden met de takken van dezen boom, door eene tijdelijke blindheid bezocht. Eenige timmerlieden aan boord van het schip bleven gedurende eenige dagen blind, omdat zij dezen boom omgehouwen hadden en het giftige melksap daarvan in de oogen gekregen hadden. Hetzelfde ondervond de schrijver der reize zelf, toen hij eenige takjes van den Manzinellenboom voor zijn herbarium gedroogd had Het duurde bij hem wel slechts éénen dag, maar het ging met de hevigste pijnen vergezeld.

De inboorlingen kennen als een zeer werkzaam tegengif tegen dit kwaad het uitwasschen van het aangedane deel met zout water, dat gemakkelijk te krijgen is, daar deze boomen steeds alleen in de nabijheid der zee gevonden worden.

De inboorlingen gebruiken het sap van dezen boom ook om visch te bedwelmen. Zoodra zij toch slechts van dit sap in het water geworpen hebben, komt de visch in menigte boven drijven en wordt dan met netten of met de hand gemakkelijk gevangen.

v. H.

EENE WELDADIGE DWALING.

De MAILLET oppert in een zonderling boek, onder den titel van *Telliamed* (de omgekeerd gelezen naam van den schrijver), behalve meer vreemde zaken, ook deze bewering, dat de maan geene wenteling om hare as heeft. Over dat boek van DE MAILLET hoop ik later de lezers van het *Album der Natuur* nader te onderhouden. Thans wil ik alleen een voorval verhalen, dat door DE LUC is medegedeeld (*Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme.* La Haye 1780, II, p. 329). Professor LICHTENBERG van Göttingen was er, op eene zijner wandelingen naar het observatorium van Kew, tijdens zijn verblijf in Engeland, getuige van. Door Richmond gaande hoorde hij de klokken bespelen. Hij vroeg naar de reden daarvan en vernam, dat een inwoner dier plaats, die zich met de sterrekunde bezig hield, opmerkende dat de maan ons steeds dezelfde zijde harer oppervlakte toekeert, daaruit met DE MAILLET had afgeleid, dat zij geene wenteling om eene as heeft. Overtuigd, dat hij eene ontdekking gemaakt had, was door hem eene som van 400 pond St. gedeponeerd, om aan dengenen te worden uitgereikt, die binnen een bepaalde termijn deze meening mogt weêrleggen. De bepaalde tijd verliep; niemand was opgekomen, en de sterrekundige, met zijne zegepraal voldaan, had de som niet teruggenomen, maar besloten, dat die onder de armen van zijne woonplaats zou worden uitgedeeld. Daarom nu werden op dien dag de vreugdetoonen van het klokkenspel gehoord.

J. v. D. H.

VEREISCHTEN BIJ GEOLOGISCHE STUDIEN.

Het volkomen juist begrijpen der feiten en verschijnselen, welke zich voor het oog van den geoloog vertoonen, is dikwijls hopeloos, veeltijds hoogst moeijelijk, en vereischt altijd zeer vele nasporingen en bijkomende onderzoekingen. Om rekenschap te geven van de zamenvoeging en ligging van onderscheidene gesteenten, moet hij bekend zijn met de beginselen der werktuigkunde; om hunne zamenstelling en wording te behandelen, moet hij zeer dikwijls de hulp der scheikunde inroepen; om de overblijfselen van planten en dieren te rangschikken en te beschrijven, kan hij de planten- en dierkunde niet ontberen, terwijl over het algemeen er vele vragen voórkomen, tot wier volkomen oplossing bijna elke afdeeling der natuurkundige wetenschappen te hulp geroepen moet worden. Daaruit volgt echter in het minste niet, dat hij-zelf de naauwkeúrige onderzoekingen in het werk moet stellen, tot welke deze verschillende wetenschappen aanleiding geven. Voor zijn doel is het voldoende, dat hij de bekwaamheid heeft, om de uitkomsten, door den scheikundige, den plantenkenner en den dierkundige verkregen, toe te passen op die bepaalde gevallen welke hij voor zich heeft; of, in andere woorden, dat hij het geologisch gewigt van die uitkomsten weet te vatten en door deze tot de regte verklaring komt van de verschijnselen waarvan zij een deel uitmaken. Door dit te doen, zal hij, die zich met ernst op de geologie toelegt, meer dan voldoening vinden voor de moeite, welke hij genomen heeft, en, zoowel wanneer hij feiten verzamelt op bergen en in rotsspleten, langs klippen of duinen aan den oever der zee, in diepe mijnen of op ijsvelden der sneeuwgebergten, als wanneer hij deze feiten rangschikt en daaruit besluiten trekt, steeds zal hij in de geologie eene van de gezondste en meest opwekkende, en tevens eene van de boeijendste en den geest 't meest verrijkende menschelijke bezigheden aantreffen. S.

(PAGE, *Advanced Text-Book of Geology*.)

DE MONDEN DER RIVIEREN.

EEN BLIK OP DE GESCHIEDENIS VAN DEN NEDERLANDSCHEN BODEM,

DOOR

DR. W. A. J. VAN GEUNS.

(*Vervolg van blz.* 129.)

Eenigermate gelijk aan deze vormingen kunnen wij ons het ontstaan van onze aangeslibde gronden voorstellen, wanneer wij daarbij acht geven op den invloed, dien het ontstaan van den oeverwal of duinketen heeft uitgeoefend. Wij maakten bij de beschouwing van de delta van den Nijl daarvan reeds gewag en kwamen later tot het besluit, dat voor elke riviermonding in eene matig ondiepe en niet te onrustige zee zich eene reeks van banken afzet; naarmate de stroom van het rivierwater sterker of zwakker is, zal het rivierwater op kleineren of grooteren afstand van de kust tot rust komen, en hare stoffen daar afzetten, zoodat zich een oeverwal zal vormen, wiens plaats door den stroom van rivier en zee, en door de diepte der zee bepaald wordt. Bij ons te lande waren er drie hoofdstroomen, de Rijn, Maas en Schelde, die een gemeenschappelijken oeverwal vormden, waaruit later de duinen ontstonden, die van Walcheren af langs Holland en de noordelijke eilanden heen ons vaderland begrenzen. Wij kunnen ons dus voorstellen, dat er eene lagune of binnenzee gevormd werd, die de geheele ruimte van ons vaderland van den vloedgrond af tot aan den uitersten grens van onze tegenwoordige duinketen innam. De oeverwal lag oorspronkelijk zelfs nog verder zeewaarts, en eerst toen zij door de noordewinden landwaarts in werd gedreven, en hierdoor tot duinen werd opgestuwd, nam hij langzamerhand de plaats in, op welke wij thans onze duinen aantreffen. Het is namelijk eene aan onze kusten maar al te wel bekende daadzaak, dat de duinen zich steeds verder en verder landwaarts in voortbewegen, en dat hierdoor een merkelijk deel van

onze kust in den loop der geschiedenis is ondergegaan. De kerk van Scheveningen, vroeger midden in het dorp gelegen, grenst thans aan zee; het dorp Westvoorne in Brielsland ging onder, en Oostvoorne grenst thans aan de duinen; vele andere voorbeelden zouden wij hiervoor kunnen aanvoeren, zoodat er geen twijfel kan overblijven, of de ruimte van onze delta is in den loop der eeuwen merkelijk afgenomen. De binnenzee of lagune werd na het ontstaan van den oeverwal regelmatig met aanslibbingen opgevuld. Terwijl eerst eene zandlaag, misschien laag n°. 5 van den Amsterdamschen bodem, zich met eene geringe naar het land gerigte helling gevormd had, en aan hare grens tot een oeverwal was opgehoogd, zoo werd later de afgeslotene, met stilstaand brak water gevulde lagune door mergel- en kleilagen ondieper gemaakt, en het rivierwater nam in de ondiepten zoodanig de overhand boven het zeewater, dat eene ontwikkeling van boomen en waterplanten mogelijk werd. Zoo ontstond een weelderige plantengroei, welks overblijfselen wij in onze veengronden terug vinden.

Maar reeds in veel ouder tijden, vóórdat eenige plant op de plaats van ons vaderland kon groeijen, ontwikkelde zich het organische leven op onzen bodem in de diepten der zee. Het zijn de diatomeën, mikroskopische wezens, wier kiezelschaaltjes wij in den Amsterdamschen bodem niet alleen in andere lagen verspreid, maar zelfs in eene afzonderlijke laag van twee ellen dikte (n^o. X) opeengehoopt aantreffen, eene bank, die zich naar alle waarschijnlijkheid eenige uren ver rondom uitstrekt. Genoemde laag bestaat, volgens den hoogleeraar HARTING, voor een derde tot de helft uit deze schaaltjes, en wanneer wij nagaan, dat er ongeveer 613.000.000 daarvan in een Ned. pond der diatomeeënklei voorkomen, zoo kunnen wij ons een denkbeeld maken van het aantal dezer kleine wezens, welke in die oude tijden onzen vaderlandschen zeebodem bewoonden. Dertig tot veertig trillioenen liggen op de oppervlakte van eene enkele vierkante geogr. mijl begraven. De geestige ESQUIROS schrijft van Amsterdam, dat, hoe levendig het op de oppervlakte van den bodem ook moge toegaan, dit alles wegzinkt bij het woelen en werken der mikroskopische organische wezens in de diepte; hij zoude geen ongelijk

hebben, zoo de diatomeën onder Amsterdam werkelijk nog in leven waren. Maar al is in die diepten dan ook het leven uitgedoofd, zoo wijzen ons deze kiezelschaaltjes daarom niet minder op de magt, die de mikroskopische wereld op de vorming van de groote aardkorst heeft uitgeoefend. Hebben elders de kalkschalen van foraminiferen en andere diertjes de reusachtige krijtrotsen opgebouwd, zoo heeft ook onze vaderlandsche bodem zijn ontstaan gedeeltelijk aan zulke gering schijnende schepselen te danken.

Wenden wij ons thans tot de veenen, die groote bron van welvaart in ons vaderland, en zien wij hoe deze plantaardige massa's zich in den loop der eeuwen hebben opgehoopt, en welken invloed zij op den toestand van onzen bodem hebben uitgeoefend. Het is ons doel daarbij geenszins, de veenvorming uitvoerig te beschrijven; een algemeene blik op het verschijnsel moge hier voldoende zijn.

Toen de plantengroei en veenvorming een aanvang nam, mag ons vaderland ongeveer de grootte bezeten hebben, die onze kaart aanwijst. Binnen de duinketen was een lage, grootendeels door het water bedekte bodem, maar de zee was daaruit teruggedrongen, en zelfs daar, waar thans onze Zuiderzee ligt, vloeide tijdens de ebbe het rivierwater over den bodem der lagune, en slechts hier en daar drong tijdens den vloed het zeewater door de openingen in den oeverwal binnen, en stuwde de rivierwateren landwaarts op. Op ondiepe plaatsen ontwikkelden zich waterplanten, terwijl op eenige halfdrooge plekken ook eene ontwikkeling van houtgewas mogelijk werd, die veel tot het vormen van drooge landstrooken en afgesloten watermeeren zal toegebragt hebben. De wind kon de wateren der half begroeide lagune niet meer in hevige beweging brengen, en de tijdens den vloed binnendringende zee ontmoette veelvuldigen tegenstand. Terwijl hier uit de rustiger watermassa's fijne kleideeltjes konden bezinken, groeiden elders waterplanten en boomen met steeds uitgebreider werkzaamheid, en zoo zette zich op den zandbodem der lagune op de eene plaats kleigrond af, op de andere plaats vormde zich daarop eene laag van vergane planten, die allengskens tot veen overging.

Het is op de lage veenen, die in de westelijke provincien van

ons vaderland voorkomen, dat wij bijzonder het oog hebben. Op de gronden van de aloude vloedvorming, in Drenthe, oostelijk Friesland, Overijssel, Gelderland enz. ontwikkelden zich mede bosschen, die tot veen overgingen, en met den naam van hooge veenen worden bestempeld; maar daarover spreken wij thans niet; — het zijn de veenen in Holland, westelijk Friesland, noordelijk Groningen en langs de boorden der Zuiderzee, waarop wij onze aandacht vestigen.

Overal, waar afgestorven planten in zeer vochtigen toestand, onder geringe toetreding der lucht verkeeren, ondergaan zij eene eigenaardige ontbinding, waarbij eenige zuurstof uit de lucht wordt opgenomen, en veel koolzuur en water nevens eenig koolwaterstofgas ontwijkt. Het gevolg van deze ontbinding is, dat er bruine stoffen terug blijven, die zeer koolstofhoudend zijn en ten deele zure eigenschappen bezitten, welke men met den naam van humusachtige ligchamen heeft bestempeld. Komen deze stoffen in den bodem met kalk, aluinaarde of andere loogachtige zelfstandigheden zamen, zoo vormt zich de tuinaarde, waarin eenige der den humus zamenstellende stoffen aan genoemde loogen verbonden voorkomen; dit heeft plaats in onzen bouwgrond, waar dan de humusverbindingen voortgaan zich te ontleden en tot de lucht weder te keeren, terwijl zij onder die ontbinding krachtig tot de werkzaamheid van den bodem en de voeding der planten bijdragen. Maar daar, waar de eene laag van rottende planten zich onder water op de andere afzet, waar de lucht moeijelijker kan toetreden dan in den bouwgrond, ontstaat eene eenigzins gewijzigde ontbinding, waarbij de plantenstoffen in den loop der eeuwen niet in de lucht vervliegen, maar onder vrijwording van de overige bestanddeelen steeds rijker aan koolstof worden en allengskens in turf, bruinkool en steenkool overgaan. Wij zouden deze *verveening* of *verturving* dus eene *verkoling* kunnen noemen, omdat aan het einde van deze werking alleen de koolstof der planten terug blijft, gelijk ons de alleroudste steenkolen- of anthraciet-lagen leeren kunnen. Bij deze verturving zijn er niet altijd loogen genoeg aanwezig, om de zure humusstoffen te binden, zoodat de veenen veelal een zuur karakter hebben, en zich hierdoor in den regel van de vruchtbare tuinaarde onderscheiden. Het hangt deels

van de wijze en den graad van ontleding, deels van den aard der plantaardige stoffen af, of zij bij deze verturving of verkoling hare oorspronkelijke structuur behouden of verliezen; sommige turflagen van niet zeer ouden oorsprong zijn reeds tot eene vormlooze massa overgegaan, terwijl vele bruinkolenlagen, die reeds eenige honderd-duizende jaren in ontbinding hebben verkeerd, de uitwendige structuur der plantendeelen en hunnen inwendigen celvorm zeer schoon bewaard hebben. De weekste plantendeelen verliezen het eerste hunnen vorm, vooral wanneer zij aan eene snelle ontleding zijn blootgesteld, terwijl harde organen, zoo als stengels en stammen, tot in de verste graden van ontbinding, in de oude steenkolen, soms hunnen vorm nog hebben behouden.

Gedurende de verturving worden er langzamerhand velerlei bestanddeelen der planten gasvormig afgescheiden, zoodat eene zamenkrimping der massa in den loop der eeuwen merkbare veranderingen in de oppervlakte der veenrijke gewesten kan te weeg brengen, eene omstandigheid, die op den toestand van onzen bodem grooten invloed heeft uitgeoefend.

Maar er is nog een ander verschijnsel in de veenen, dat mede onze aandacht verdient, namelijk de vorming van drijvende eilanden of drijftillen, waaromtrent de heer STARING vele bijzonderheden heeft aan het licht gebragt. Wij zien thans nog, in water van meer dan eene Ned. el diepte, het veen ontstaan door de drijvende veenbanken, *rietrodden*, *bruggen* of *drijftillen* geheeten. Eerst groeijen waterplanten (Nymphaeën enz.) op den grond van het water, en vormen daar eene laag modder. Daarin groeijen later rietsoorten en andere grootere planten, wier holle stengels de modderlaag ligter maken, zoodat zij allengs op het water komt drijven. Op het drijvende eiland ontstaan nu grassoorten, die in den loop der jaren afsterven en, in veen overgaande, weder voor nieuw gras plaats maken. Het drijvende eiland wordt aldus (wanneer het niet afgehooid wordt), allengs dikker, zinkt dieper en dieper in het water, bereikt op het laatst den bodem, en het veen is gevormd. Op die drijftillen kunnen zich ook boomen ontwikkelen, die weder op hunne beurt tot de veenvorming bijdragen. De drijvende wouden in het land der

Cauchen bragten de Romeinsche vloten niet zelden in ontzetting en levensgevaar. "*Terra non est*, *sed aquis subjacentibus innatat et suspensa late vacillat*, (het is geen land, maar het drijft en hangt al wankelend op de waters) zoo beschreef een Romeinsch geschiedschrijver ons vaderland.

Hoewel het voorzeker overdreven zoude zijn, de vorming onzer veengronden grootendeels aan deze drijftillen toe te schrijven, en er vele andere wijzen van veenvorming bestaan, zoo kunnen wij aan de drijftillen toch eene merkelijke uitbreiding in de geschiedenis van onzen vaderlandschen bodem toekennen. Drijvende wouden vindt men ook in de delta van den Ganges, terwijl de Mississippi wel niet zoo zeer zulke drijftillen bezit, maar jaarlijks eene ontzaggelijke hoeveelheid boomstammen en plantendeelen uit de hoogere wouden van Amerika aanvoert, die tot reusachtige vlotten vereenigd zich aan hare monden afzetten, en de uitbreiding van de delta zeewaarts uitermate bevorderen.

Eene ligt bewegelijke, zich in den loop der eeuwen zamentrekkende, gemakkelijk weg te sleuren veenmassa vulde alzoo de Nederlandsche delta allengskens aan, en toen de eerste menschelijke bewoners van ons vaderland, over wie berigten tot ons gekomen zijn, zich hier gevestigd hadden, vertoonde onze delta eene aaneenschakeling van rivierarmen, meeren, wouden en moerassen. De rivieren veranderden vaak van loop, nu door ophooging van haar bed, dan door een drijvend woud in haar vroegeren loop gehinderd; hier vormde zich een meer door het afstooten van een nieuwen riviertak in eene lage vlakte, elders werd eene waterkom door voortgaande veenvorming en verminderden watertoevoer droog, zoodat eene eenigzins naauwkeurige kaart van ons vaderland in die oude tijden zelfs voor de kundigste mannen een moeijelijk vraagstuk blijft. Wij hebben op onze kaart alleen eenige hoofdtrekken opgenomen, waaruit wij zien kunnen, hoe voor een twintigtal eeuwen een breede tak van den Rijn langs den weg van den tegenwoordigen IJssel liep en zich in een zoetwatermeer uitstortte, dat een gedeelte der Zuiderzee innam, en zich noordwaarts in zee ontlastte; dit zoetwatermeer wordt door velen voor het meer Flevo gehouden, waarvan de oude schrijvers gewagen. Andere hoofdarmen

van den Rijn liepen langs Utrecht, deels het bed van den Ouden Rijn naar Leiden, deels de rigting van de Vecht naar Muiden volgende. Geheel Noord-Holland was eene aanschakeling van veenen en meeren; de Zuid-Hollandsche en Zeeuwsche eilanden hadden eene andere gedaante, de duinketen was nog meer zeewaarts gelegen dan thans, en de zee was tijdens de ebbe uit de delta verbannen. Maar wanneer de vloed opkwam, vooral wanneer een noordwesterstorm dien vergezelde, dan werd het zeewater met kracht in de delta gestuwd; zee en rivieren vloeiden in onmetelijke uitgestrektheid over de landen heen, en wie daar veilig wilde wonen, die moest zich in de hooge zandstreken terugtrekken of zijne woningen op de kunstmatige hoogten, de *terpen*, opslaan.

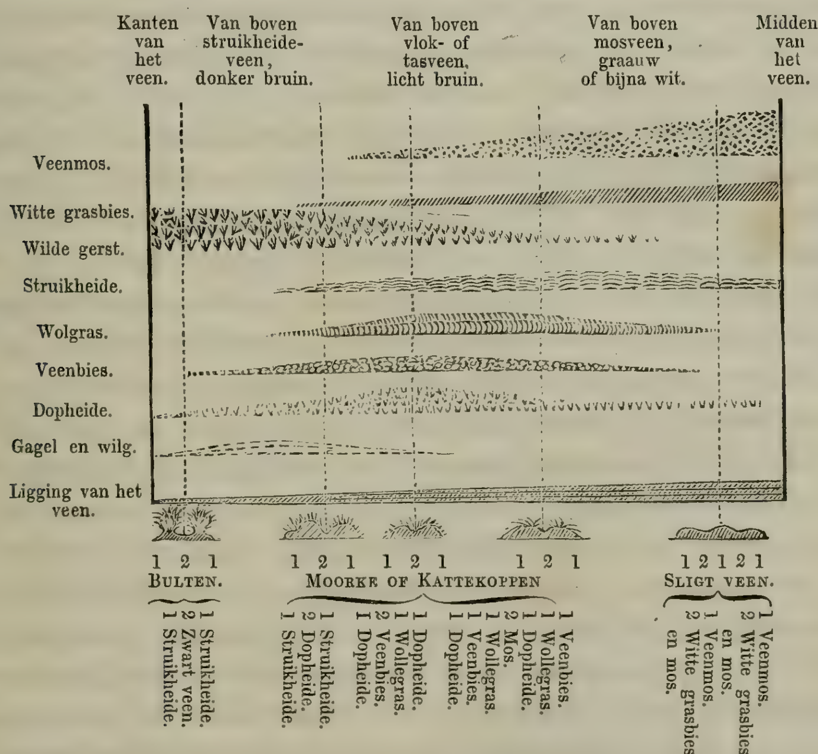
De rivieren, die veelvuldig buiten hare oevers traden, zetten haar slib in breede zoomen langs haren weg af. Niet alleen zien wij op onze kaart de rivierklei in den hoogeren loop der rivieren over de veenen vaak met den vloedgrond heen uitgespreid, maar ook in de delta zelf werden de veenen met rivierklei overdekt, zoo als langs den Hollandschen IJssel, de Vecht, den krommen Rijn en andere voormalige of thans nog bestaande rivierarmen. Zoo vinden wij dan onze veenen langs de boorden van de delta, zoowel bij de duinketen als aan de binnenzijde nabij de vloedvorming, op zand rustende, terwijl zij midden in de delta, vooral in de provincie Holland, op klei zijn afgezet. Rivierklei bedekt hen langs de boorden der rivieren en beken, terwijl ook op die plaatsen, waar de zee de gevormde veenlanden later overdekte, de uit zee bezonken klei daarover is uitgespreid. Dit heeft in de Zuiderzee, langs de Noordelijke kusten van ons land en op de Zeeuwsche eilanden plaats gehad, waar wij de derrievelden vaak op merkelijke diepte onder den grond aantreffen. Eindelijk treffen wij de veenen ook door duinzand bedekt aan, daar de duinketen, door den wind al meer en meer landwaarts in gedreven, de plaatsen van vroegere veenvorming overdekte.

Na dezen algemeenen blik op de geschiedenis van onzen bodem en den plantengroei van den voortijd, blijft ons nog eene beschouwing over van de omstandigheden, die eene vernieling van een gedeelte van onzen bodem kunnen veroorzaakt hebben.

Wij kennen reeds eenen vijand, die ons ieder oogenblik bedreigt, namelijk den Noordwester storm, die niet alleen de duinen landwaarts injaagt, maar ook de zeewateren tegen onze kusten en in onze landen drijft; die niet alleen eene afneming van onze kusten bewerkte, maar ook vele landen en meeren binnen in de delta in zee veranderde; die voor weinige eeuwen de Zuiderzee deed geboren worden en de boven de Friesche en Groningsche kusten voorhanden landstreken verzwolg. Hoe sterk de afslijpende kracht van wind en zeestroom is, kunnen wij aan den Helder waarnemen, waar binnen drie eeuwen eene niet onaanzienlijke landstreek, met dijken doorsneden, in een vaarwater van ongeveer dertig Ned. ellen diepte werd herschapen. De Noordwester storm schijnt evenwel niet de eenige vijand geweest te zijn, maar ook in eene allengsche daling van onzen bodem zelf moet de oorzaak der vernieling gezocht worden.

Wij treffen onder in de veenen vaak boomstammen aan, in den onderliggenden bodem geworteld, zoodat er geen twijfel kan bestaan, of zij zijn daar ter plaatse gegroeid, en daar zij in het Haarlemmermeer zoowel als aan de Noordelijke kusten van ons land 2 à 3 Ned. ellen beneden den gemiddelden stand der zee voorkomen, zoo moet de bodem sedert hun bestaan merkelijk gedaald zijn, tenzij men wilde aannemen, dat de daar gevonden eiken, berken en andere boomen in vroeger tijd onder water konden groeijen. En ware dit ook al mogelijk geweest, dan zoude toch de veenmassa, die uit kleine planten bestaat, en onder Amsterdam, zoowel als in vele andere Hollandsche en Groningsche veenen, tot op 5 à 6 ellen onder den waterspiegel der zee gelegen is, moeijelijk zonder eene daling van den bodem te verklaren zijn. Immers zoude men dan al onze veenvormingen uit de bezinking van drijftillen moeten verklaren, daar eene ontwikkeling van waterplanten in zoo diepe wateren niet wordt waargenomen. De veenen aan onze Noordelijke kuststreken, wier lagere ligging wij zoo even bespraken, schijnen evenwel niet door drijftillen ontstaan te zijn, maar vertoonen het karakter van op de plaats zelve in het water gevormde veenlagen en pleiten voor eene daling van onzen vaderlandschen bodem.

Maar er zijn nog andere bewijzen voor die daling. Wij willen niet spreken van de overblijfselen van menschelijke vlijt, die wij onder vele veenen en andere gronden aantreffen, omdat het ons bestek overschrijden zou, wanneer wij wilden uitmaken wat daarvan op de plaats zelve bedolven of in lateren tijd door de weeke massa omlaag kan gezonken zijn. Meer afdoende is de ligging der polders in Groningen en in Zeeland. Uit de opgaven van den heer VENEMA, die het vraagstuk van de daling van onzen bodem uitvoerig heeft onderzocht, ontleenen wij het volgende tafeltje, waarin onze lezers kunnen zien, hoe de polders in Groningen, bij den Dollard gelegen, eene regelmatige verlaging vertoonen, naar mate zij in vroeger jaren zijn ingedijkt geworden.



Daar nu de polders tijdens hunne indijking boven gewoon volzee moeten gelegen zijn geweest, zoo blijkt het, dat in den loop der drie laatstvervlogen eeuwen de bodem met betrekking tot den waterspiegel der zee eene daling ondergaan heeft, die stellig meer dan

1½ ellen bedraagt. Zulk eene daling kan noch aan de verhooging der vloeden noch aan een hoogeren stand van de zee toegeschreven worden, omdat sedert dien tijd geene verschijnselen zijn waargenomen, die eenigermate deze verandering zouden bevestigen of ophelderen, en de daling van onzen bodem alleen kan dus het verschijnsel verklaren.

Maar worden wij alzoo op eene daling van den bodem gewezen, zoo is de vraag, hoe wij ons deze hebben voor te stellen, nog niet zoo ligtelijk op te lossen.

Eene zamentrekking der afgezette lagen kan zekere daling bewerken, en bedenken wij dat onder een groot gedeelte van onze Noordelijke kustlanden zoowel als in de overige delta magtige veenlagen voorkomen, die in hare ontbinding en zamenkrimping steeds eenigzins voortgaan, zoo hebben wij daarin reeds een niet onaannemelijk middel ter verklaring. Maar niet alleen de zoo veranderlijke veenmassa, ook de klei- en zandlagen onzer deltavorming en zelfs de magtige beddingen van den daardoor liggenden vloedgrond en nog andere lagen kunnen in den loop der eeuwen eene zamenkrimping ondergaan hebben; en wanneer deze gegevens nog niet toereikend zijn, dan blijft ons nog de rijzing en daling van de vaste aardkorst over, waardoor Zweden en andere landen omhoog stijgen en de onder onze losse gronden op onbekende diepten voorhanden vaste rotsgrond welligt sedert vele eeuwen in eene langzaam dalende beweging verkeert. Zulk eene inzinking van de vaste aardkorst wordt althans ter verklaring van de vorming onzer vloedgronden en nog andere vormingen noodzakelijk, zooals de bodem onder Gorinchem geleerd heeft; alleen blijft het de vraag, of zij ook ter verklaring van de daling van onze tegenwoordige delta onontbeerlijk zij.

De langzame daling van onze delta schijnt niet alleen in de laatste drie eeuwen plaats gehad te hebben, maar veeleer te hebben voortgeduurd, zoover onze geschiedkundige oorkonden reiken; immers zijn de groote vernielingen, die onze landen hebben ondergaan, de vorming van de Zuiderzee, van den Dollard, enz. van veel ouder dagteekening en laat ons de geologische oorzaak, hoe wij die ons ook voorstellen, eene langdurig werkende kracht onderstellen. Maar wanneer wij op zoodanig een verschijnsel worden gewezen, dat

misschien reeds tijdens de vorming van onze delta werkzaam was, zoo komt het gegronde bezwaar bij ons op, hoe onder eene voortgaande daling van den gevormden bodem ons land ooit die uitbreiding heeft kunnen bezitten, die het in oude dagen deelachtig was?

Denken wij ons, om dit bezwaar op te lossen, terug in den tijd, toen Midden-Europa nog in den natuurstaat verkeerde, en de nijvere hand des menschen de gedaante des aardrijks nog niet veranderd had. Toen bedekten wijd uitgestrekte wouden de toppen der bergen en heuvelen, die van Rijn en Maas in duizende beken hunne wateren afzonden. Wouden vermeerderen den waterrijkdom der bronnen en beken, zooals voorbeelden geleerd hebben. Onder de vele waarnemingen daaromtrent vermelden wij alleen die van v. HUMBOLDT en BOUSSINGAULT nopens het dal van Aragua in de Zuid-Amerikaansche provincie Venezuela. Rondom door bergen en heuvelen omgeven ligt daar het schoone Tacariguameer, dat de wateren der omringende hoogten ontvangt zonder dat daarvan iets kan afvloeijen, terwijl alleen de verdamping de watermassa het meer binnen zekere grenzen houdt. Toen HUMBOLDT omstreeks het begin van deze eeuw het meer bezocht, waren de bewoners niet weinig bezorgd wegens de uitdrooging, die het meer sedert dertig jaren te gemoet ging; hij vond deze bezorgdheid niet ongegrond en stellige bewijzen voor eenen steeds afnemenden waterstand voorhanden. Hij schreef die uitdrooging aan het ontginnen van groote woudstreken toe, want in de laatste tijden had de aanbouw van suikerriet, indigo, enz. daar eene groote uitbreiding verkregen en was de bevolking in aantal zeer toegenomen. Maar zware staatkundige ongevallen bezochten later het land; de opstand tegen Spanje, een strijd op leven en dood, vernielde de vreedzame bevolking van Aragua; de plantagiën werden verlaten, en onder den tropischen hemel werden de verlaten akkers snel door de woudvegetatie weder ingenomen. Vijf-en-twintig jaren na v. HUMBOLDTS verblijf aldaar bezocht BOUSSINGAULT deze streken, en in stede van eene afneming van den waterspiegel was het nu eene rijzing van de oppervlakte van het meer, die de bewoners met zorg vervulde. Wat de verklaring van dit verschijnsel aangaat, zoo moet zij vooral daarin gezocht worden, dat de

wouden den droogen wind afweren, die, over den belommerden bouwgrond strijkende, hem zijne vochtigheid ontneemt. De wouden zijn alleen met hunne kruinen aan dien invloed blootgesteld, en binnen in het bosch behoudt de grond zijne vochtigheid, en doet het water langzaam en geregeld afvloeijen. Tusschen de wouden heenvlietende, is de watermassa van beken en rivieren zelve minder aan wind en zonneschijn blootgesteld, zoodat niet alleen eene grootere watermassa in de beken wordt uitgestort, maar ook veel minder rivierwater door verdamping in de lucht terugkeert. De kruinen der boomen, door verdamping en afstraling van warmte eenen minderen warmtegraad bezittende dan de naakte bouwgrond, werken voorts zoodanig op de vochtige winden, dat zij de afkoeling dezer over hen strijkende vochtige luchtlagen bevorderen en het neerslaan van waterdamp daaruit vermeerderen. Vermindering van de uitdrooging door den droogen wind, vermeerdering van regen uit den vochtigen luchtstroom, ziedaar dus de werking der wouden, die eene verhooging van de watermassa van beken en rivieren te weeg brengt.

Toen derhalve de bergen van Germanië en de noordelijke vlakten, onze vloedgronden niet uitgesloten, met onmetelijke natuurwouden bedekt waren, — eene reusachtige vegetatie, wier aandenken zelfs bijna verdwenen is, boomen van honderde jaren ouderdom, wier wortelen zelfs zich als kolossale arcaden over den bodem verhieven, zoodat Plinius geheele scharen der Romeinsche cohorten daaronder zag heentrekken, — in die oude tijden mogen wij veilig aannemen, dat onze rivieren eene veel groote watermassa in onze delta afvoerden. Daarmede ging voorzeker ook eene grootere medevoering van slib gepaard; wie de met bosschen bedekte bergtoppen heeft bezocht, behoeft geene nadere aanwijzing, hoe onder den invloed van de vochtige humuslaag en de steeds ruischende beken de verwering en afslijping der rotsen aldaar oneindig sterker plaats grijpt dan op de naakte bergen.

Zoo vloeiden dan de groote rivieren, met veel slib beladen, over onzen bodem heen, en door geen dijken in hare uitbreiding beperkt, zetteden zij wijd en zijd in de landen de medegevoerde stoffen af.

Hoe geheel anders werd het, toen de bosschen van Germanië verdwenen, de rivieren minder water en slib aanvoerden, en de bedijking der landen hen van hunne natuurlijke ophooging beroofde. Toen was er geene stilstaande watermassa meer, waaruit alles bezinken kon, maar de van alle zijden ingesloten rivieren konden slechts aan hare monden een gedeelte harer schatten afzetten, terwijl een groot gedeelte daarvan verre in den oceaan werd weggevoerd. Terwijl in den ouden tijd de aanslibbing tegen de daling op kon wegen, terwijl toen de plantengroei der lagere veenen een bewegelijken, maar daarom niet minder veerkrachtigen dam aan den aandrang der zeewateren in den weg stelde, terwijl toen het riet uit de fabel van LAFONTAINE aan den wind toeriep "*je plie, et ne romps pas*", — zoo werd later onze ingedijkte, drooggelegde bodem aan de woede van den oceaan ten prooi gegeven. De duinketen werd verbroken, de eene landstreek na de andere verdween in de golven; krachtige kunstmiddelen werden er vereischt om den kunstmatig daargestelden bodem te beveiligen; het uitgraven der veenen bragt die lage, ver onder de oppervlakte van den oceaan gelegen polders tot stand, waar de maalwerktuigen nimmer ontbeerd kunnen worden, en die met nog meer regt dan onze Zeeuwsche eilanden in haar wapenschild de spreuk mogten voeren "*luctor et emergo.*"

Wat zal dan, zoo vragen onze lezers welligt, de toekomst van Nederland zijn? Zal ook de bodem verder dalen en de oceaan voortgaan, ons land te vernielen? Wij weten het niet, maar kunnen in allen gevalle verzekeren, dat de verschijnselen, zooals zij zich in den tegenwoordigen tijd geregeld hebben, van niet zoo verontrustenden aard zijn, of ons volk kan met zorg en waakzaamheid nog vele eeuwen den Nederlandschen bodem bewonen. Maar de deltavormingen zijn geen werk voor de eeuwigheid, het zijn en blijven vergankelijke bodems. De nederzettingen aan de monden der rivieren zijn tijdelijke bewaarplaatsen der door de stroomen aangevoerde stoffen, van waar de oceaan ze allengskens medesleept en in zijne grondelooze diepten verzwelgt, — en,

"Was drunten die furchtbare Tiefe verhehle
"Das erzählt keine glückliche menschliche Seele."

DE TELEGRAPHISCHE VERBINDING

VAN

EUROPA MET AMERIKA,

DOOR

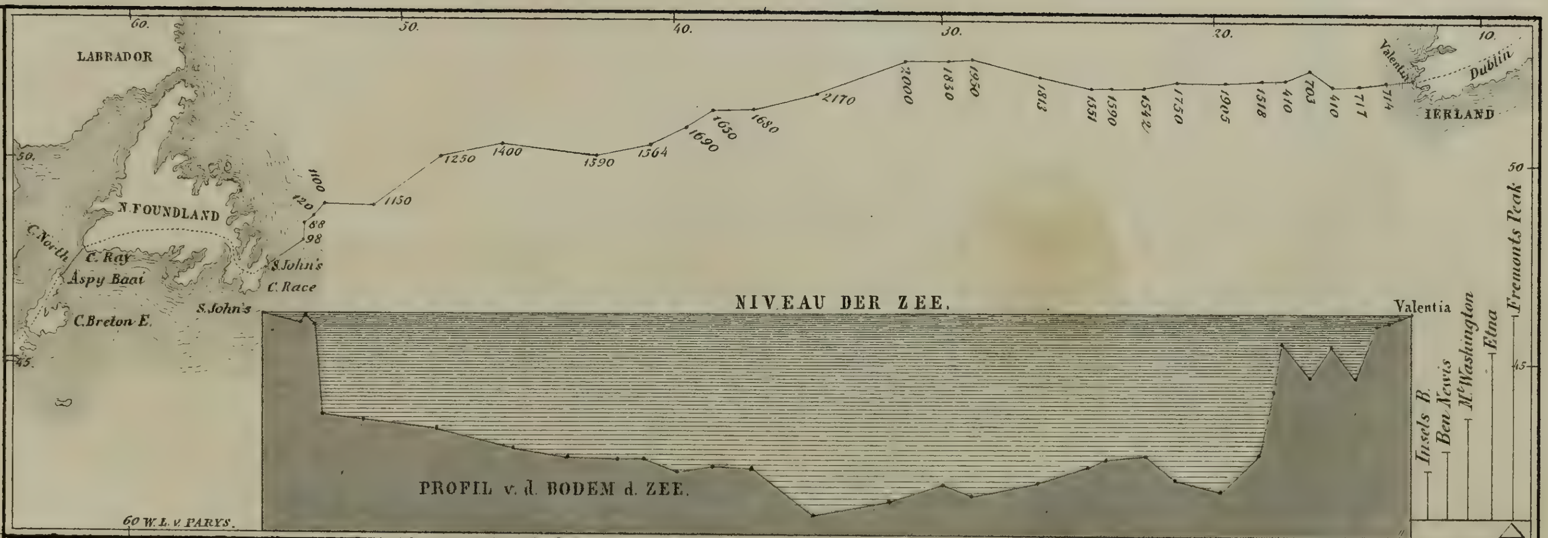
P. VAN DER BURG.

Het is van algemeene bekendheid, dat er gedurende den afgeloopen zomer peilingen zijn verrigt in den Noord-Atlantischen Oceaan, in eene bijna regtlijnige rigting tusschen New-Foundland en Ierland, met het doel, om te onderzoeken, of het al of niet mogelijk ware, eenen telegraaph-draad, onder de zee door, tusschen beide de genoemde punten te leggen. Wij meenen den lezers geen ondienst te doen, met de mededeeling van eenige belangrijke bijzonderheden, die wij, ten aanzien van de wijze, waarop deze peilingen zijn volbragt, en de uitkomsten, die zij hebben opgeleverd, in een paar buitenlandsche werken vermeld vonden. Mogt er later meer betrekkelijk dit onderwerp worden aan het licht gebragt, zoo hopen wij in de gelegenheid te zijn, om ook daarvan in het Album verslag te geven.

De verdienstelijke Amerikaan, de Luitenant MAURY, een man, die reeds onnoemelijk veel tot onderzoek van den Oceaan in velerlei opzigten gedaan heeft, had, naar aanleiding van vroegere peilingen, het vermoeden geuit, dat de zeebodem, over de geheele lengte der bovengenoemde lijn, eene tamelijk effene oppervlakte oplevert, die nergens dieper is dan 3000 tot 3100 ellen.

Deze omstandigheid deed dan ook spoedig de opmerkzaamheid der ondernemende mannen, die van het ontwerp zwanger gingen, om Europa aan Amerika door een telegraaph te verbinden, op meerge-




LABRADOR
N. FOUNDLAND
C. North
C. Ray
Aspy Baai
C. Breton E.
S. John's
C. Race
IERLAND
Dublin
Valentia
NIVEAU DER ZEE.
PROFIL v. d. BODEM d. ZEE.
Insels B.
Ben Newis
M^t. Washington
Etna
Fremonts Peak
60 W. L. v. PARYS.
Lith. v. Emrik & Binger Haarl.

melde onderzeesche streek vestigen, en bij voorraad gaf men daaraan den naam van *Telegraphen-plateau.*

De ondernemers gaven een begin van uitvoering aan hun plan, door zich tot de regering der Vereenigde Staten te wenden, ten einde voorloopig opmetingen en verdere onderzoekingen te doen plaats grijpen. Die regering toonde zich bereid, en met den meest mogelijken ijver vervuld, om de ondernemers van dit kolossale werk alle mogelijke hulp te verleenen. De admiraliteit stelde het stoomschip Arctic, benevens een aantal bekwame en ervarene officieren, ter beschikking van de vereeniging. De luitenant BERRYMAN, die reeds vroeger peilingen in den Atlantischen Oceaan had verrigt, werd met de leiding der expeditie belast, terwijl de luitenant STRAIN, Mr. MITCHELL en eenige andere wetenschappelijk gevormde en voor de onderneming geschikte officieren aan hem werden toegevoegd. Bij het verrigten der werkzaamheden bleek het, dat men zich niet in het personeel had vergist: elk hunner, ieder in zijn' rang, werkte met de grootste vlijt mede, ter bereiking van het doel; zoodat de expeditie in betrekkelijk korten tijd de gewigtige taak volvoerde.

De lijn, die alzoo aan dit naauwkeurig, planmatig onderzoek werd onderworpen, strekte zich uit van St. John, aan de westkust van New-Foundland, tot aan de golf van Valentin, het zuidwestelijk deel van Ierland, uitmakende eene lengte van 1700 zeemijlen of 570 uren gaans. (Zie de figuur.)

De peilingen werden over tusschenruimten van 10 tot 10 uren volbragt (de peilingsplaatsen zijn op de figuur door punten aangewezen), en bij elke peiling werd er, door middel van eene soort van spoel, die zich aan het ondereinde van de staaf, waarop het lood was geschoven, bevond, stalen van den zeebodem naar boven gevoerd. Reeds bij vroegere peilingen waren er dergelijke proeven, stalen of fragmenten opgehaald, en men had ze aan een mikroskopisch onderzoek doen onderwerpen. Prof. BAILEY te West-Point bevond, in den jare 1853, dat zij allen uit mikroskopische schelpen bestonden, en dat er volstrekt geen zand of kiezel in voorkwam. Het waren voornamelijk volkomen gave of ongeschondene kalkschelpen (*foraminiferen*) en eenige weinige kiezelschalen (*dia-*

tomeën.) MAURY trok daaruit het besluit, dat de zee op het telegraphen-plateau zich in volmaakte rust bevindt, en op die diepte van alle stroomingen vrij is. Dáár, zegt hij, is de beweging zelfs niet eens groot genoeg, om deze zeer broze dierlijke voortbrengselen te breken, en de strooming nog te zwak, om ze met het fijnste zand, of den kleinsten kiezelkorrel te vermengen. De bodemvlakte is niet te diep, om den kabel van een elektrischen telegraaph er op te doen rusten, en niet ondiep genoeg, om de stroomingen, of de van het noorden komende ijsbergen, of eenige andere storende kracht, den kabel, wanneer hij eenmaal is gelegd, te doen beschadigen.

Deze vooronderstelling van MAURY heeft men over het algemeen bevestigd gevonden. Het onderzoek van de ligchamen, die van den zeebodem boven de watervlakte zijn gevoerd, bewees ook ditmaal dat zij uit de dunste, teederste overblijfselen van kleine mikroskopische wezens bestaan. Hoe bros en dun zij ook wezen mogen, zij zijn toch zoo ongeschonden bewaard gebleven, dat zij tot getuigen strekken van de ongestoorde rust, die op deze groote diepte heerscht, zoodat aldaar niet de zwakste stroombeweging gevonden wordt. Geen enkele rots werd op den togt aangetroffen, geen enkel zand- of kiezelkorreltje werd er naar boven gebragt, en het is dus inderdaad eveneens, alsof de natuur hier voorbedachtelijk eene bedding heeft gevormd, zacht als sneeuw, ten einde er een telegraaph-draad in neder te vlijen. De peiltoestel zonk dikwijls 3 tot 5 ellen diep in den zachten grond, en BERRYMAN twijfelt er niet aan, of de metalen draad zal er eveneens inzakken en dus van rondom beschermd liggen.

De grootste diepte, die men bij de peiling waarnam, bedraagt 2170 Engelsche vademen, dat is ongeveer 4000 ellen, en ligt bijna juist in het midden van den afstand tusschen Ierland en New-Foundland, namelijk op 51° 30′ Noorder breedte en 32° 30′ Wester lengte van Greenwich. (Op de bijgevoegde figuur is de diepte op elke peilingsplaats in Engelsche vademen aangegeven. Een vadem is ruim 18 palm lang.) De gemiddelde diepte bedraagt 1600 tot 2000 vademen, of 3000 tot 3600 el.

Het gewigtigste en merkwaardigste, dat bij die opmetingen be-

kend werd, is de gedaante van den zeebodem. In de figuur stelt de bovenste, gebrokene lijn de horizontale rigting voor, die de Arctic bij de peiling genomen heeft; het onderste gedeelte verbeeldt de loodregte doorsnede van den zeebodem. Opmerkenswaardig komt zijn vorm met dien van een gegraven kanaal overeen, vooral door de steile afhellingen in het oosten en westen. Eerst wisselt de zee-diepte, wanneer men bij Ierland aanvangt, op eene regelmatige wijze af; meestal beweegt zij zich tusschen 400 en 700 vademen, tot de bodem 180 zeemijlen, of 60 uren gaans, ten westen van de Iersche kust, in eene zeer steile rigting van 410 tot 1518 vademen diepte afdaalt. Verder eenigzins golvend op en neërgaande, bereikt hij daarna zijn grootste diepte, dat is 2170 vademen, en stijgt van daar langzamerhand en vrij regelmatig tot 1100 vademen of 2000 el. Hier vangt de westelijke steile wand van de oceanische diepte aan, en wel op den afstand van 34 uren van de kust van New-Foundland; hij heeft ongeveer dezelfde helling als de oostelijke wand.

De afmeting van het bekken des Atlantischen Oceaans tusschen die beide wanden, bedraagt meer dan 450 uren, of omstreeks den afstand van Londen tot Sebastopol; terwijl de lengte van de lijn, langs welke de peilingen zijn volbragt, dat is die, tusschen de Valentia-baai en St. John, de krommingen medegerekend, ten naaste bij 570 uren gaans bedraagt.

Ten einde den lezer in staat te stellen, om de hoogte van eenige bekende bergen met de diepte van den oceaan, over de genoemde streek, met elkander te kunnen vergelijken, heeft men in de figuur op de horizontale lijn, gaande door de grootste diepte, de hoogte aangewezen van den Inselsberg in Saksen-Coburg-Gotha, den Ben-Nevis in Schotland, den Mt. Washington in New-Hampshire, den Etna op Sicilië en den Fremont's Peak in Amerika. Hieruit blijkt, dat de Inselsberg driemaal, en de Mt. Washington tweemaal op elkander kan worden gezet, om aan de zee-diepte van 2170 vademen gelijk te worden; dat de Etna, op den bodem der zee staande, nog door meer dan 600 ellen water zou worden overdekt, en de Fremont's Peak, in hetzelfde geval, slechts met eene zeer kleine spits boven het water zoude uitreiken.

Wij willen nu kortelijk aanwijzen hoedanig de peilingen werden tot stand gebragt.

De peiltoestel bestond uit eene lange, rood koperen, ronde staaf; aan het ondereinde van deze bevond zich eene soort van spoel of schoen, waarin de fragmenten van den zeegrond zich bij het zinken op den bodem konden afzonderen; aan haar boveneind waren, door middel eener horizontale as, twee haken, in den vorm van tuimelaars gehecht, die om deze as in een vertikale rigting konden draaijen; van elk dier haken ging een dun koord uit; beide deze koorden vereenigden zich, iets hooger op, in de enkele dieplood-lijn. Op eenigen afstand van de haken was, op zijde tegen de staaf, een drukkingsmeter of register bevestigd, welk werktuig door een wijzer de diepte konde aangeven, waarop het lood den bodem bereikte. Het dieplood zelf, dat eene zeer langwerpige gedaante had, bezat over de geheele lengte eene cilindervormige opening, waardoor het op de genoemde koperen staaf kon geschoven worden, tot op een' kleinen afstand onder den vermelden toestel of het register. Het lood werd op de staaf gedragen door eene cirkelvormige plaat, waarin eene ronde opening was gemaakt, groot genoeg om de koperen staaf door te laten; alzoo kon de plaat tot tegen de benedenzijde van het lood worden gebragt; maar op deze wijze zou de plaat, en met het op haar rustende lood van de staaf afglijden; ten einde dit te voorkomen, waren er aan de plaat twee koorden vastgemaakt, die met lissen aan de boven aan de staaf gevoegde haken werden gehangen. Hierdoor droegen deze bewegelijke haken de plaat en het lood, en draaiden zij nu om de reeds genoemde as benedenwaarts, zoo vielen de lissen er af, en plaat en lood schoven van de staaf; welke omstandigheid men juist wenschte te doen plaats grijpen, omdat de ondervinding geleerd had, dat men anders groot gevaar liep, dat bij het ophalen de lijn afbrak. Daarna konden dan alleen staaf, spoel en register, door de lijn naar boven worden gehaald.

Nadat het schip nu, voor zoover dit mogelijk was, in eene rustige stelling was gebragt, liet men het lood met de dieploodlijn, die zich snel van een groot rad afwond, en over een aan de fokkerâ gehecht katrol, in de zee afloopen. De snelheid, waarmede dit geschiedde, was niet eenparig; in den beginne was zij zeer groot,

maar verminderde dan van lieverlede, niet — zoo als men gewoonlijk voorgeeft — ten gevolge van de toenemende digtheid des waters, maar wegens de meerdere wrijving, die het steeds langer wordende touw bij het doortrekken door het water heeft te overwinnen. De luitenant BERRYMAN heeft deze afneming der snelheid zorgvuldig aangeteekend, en ze merkwaardig gelijkvormig bevonden. Bij de zeer diepe peilingen duurde het dalen van het lood omstreeks 3 uren. Het is uit de gegevene beschrijving van het diep-peillood duidelijk, dat het lood, bij het stooten op den zeegrond, van de staaf afvalt; de lijnen toch, waaraan door middel der haken de geheele toestel hangt, worden bij de aankomst van het lood op den bodem gevierd, en beginnen los te hangen; hierdoor vallen de haken benedenwaarts, de lussen schieten er af, en de plaat, die het lood droeg, verlaat met dit laatste de staaf. De spil wordt nu met de spoel en het register, zonder lood weder opgetrokken, waardoor deze verrigting veel gemakkelijker wordt gemaakt. Toch zou zij nog moeijelijk en tijdroovend zijn, indien niet eene kleine stoommachine, door middel van twee schommelende stoomcilinders, aan twee krukken op de as van het rad werkten, waardoor de lijn werd opgehaald. Dit mechanisme vervangt derhalve de plaats van menschenhanden, en bewerkt dat het ophalen nog in minder tijd plaats grijpt, dan het nederlaten.

Er zijn berigten ontvangen, dat het peilingsvaartuig na de aankomst in Valentia-baai weder naar New-Foundland is terug gevaren, en eene tweede lijn heeft gepeild; de uitslag is er nog niet van bekend. Ook heeft de telegraaph-compagnie aan de admiraliteit aanzoeken gedaan, om eveneens peilingen in meergenoemde rigting te bewerkstelligen, en daarop is bereids het bevel uitgevaardigd, dat de schroefstoomboot Industry gereed moest gemaakt worden, om in de maand November, onder bevel van kapitein TROLLOPE of luitenant DAYMAN die metingen te doen beginnen, zoodat men de hoop kan koesteren, weldra het onderzeesche relief van den Noord-Atlantischen Oceaan in die rigting beter te zullen leeren kennen, dan die des bodems van vele deelen van het vaste land.

Na het inzenden van ommestaande mededeelingen, wordt ons uit the Illustrated London News, van 14 Maart, bekend, dat men reeds bezig is, om in de zeer uitgebreide fabriek tot het vervaardigen van onderzeesche telegraphen-kabels, nabij Greenwich, den geleiddraad te maken, die weldra de oude met de nieuwe wereld zal verbinden.

De reusachtige kabel moet 2500 Engelsche mijlen lengte hebben (1 Eng. mijl is ongeveer 17 min. gaans). Zijne geheele constructie en plaatsing staat onder het oppertoezigt van den ingenieur Mr. BRIGHT. In de maand Maart waren reeds 200 mijlen er van gereed; de fabriek, die toen 50 à 60 mijlen per week kon vervaardigen, meende weldra in staat te zijn 120 mijlen 's weeks te leveren; er bestond hoop, om tegen Mei met de geheele lengte gereed te zijn.

Ten einde van dit kolossale werk eenig denkbeeld te kunnen maken, zoo wete men, dat elke mijl kabellengte, tot bescherming der drie gutta percha lagen, welke om het koperdraad heen liggen, 126 mijlen ijzerdraad behoeft, en dat er dus vóór de maand Junij niet minder dan 315,000 mijlen ijzerdraad getrokken en omsponnen moet worden, voor de 45,000 mijlen geleiddraad, die in elkander is geslagen, om de 2500 mijlen lengte te overspannen.

Men gebruikt de meest mogelijke voorzorg, dat er tusschen de draaddeelen de innigste verbinding en de beste geleiding blijft plaats grijpen; tot onderzoek hiervan, dienen de meest volkomene galvanometers en eene batterij van 500 cellen.

EENIGE BIJZONDERHEDEN

OVER DEN

BAARS,

DOOR

T. C. WINKLER.

Het is zonder tegenspraak een oogenblik van rein genot voor den gevoeligen waarnemer van de schoonheden der natuur, als hij, op een zonnigen zomermiddag, een oogenblik rust neemt van zijne nasporingen, aan den oever van een helder water. Zijn blik rust dan met welgevallen op de menigte van water- en oeverplanten, op het gepluimde riet en de heldergroene biezen, op de bloeijende nenuphars en de met goudgele bloemen prijkende inlandsche irissen. Het zonderlinge, zijne teedere worteltjes in het water uitschietende kroos, houdt zijne aandacht bezig, en met bewondering ziet hij de krachtig opgeschotene stengels van wilde kervel en van kalmus. Hij ziet water-insecten in duizende kringen en rigtingen zwemmen en over de onbewogene oppervlakte loopen, zonder die zelfs merkbaar te rimpelen. Eene watertor graaft zich een hol in het slijk en eene huisjesslak knaagt rustig voort aan het blad van eene wilde valeriaan. Op het kleine kleefkruid kruipt de groote zwarte olie-fant-rups (*Sphinx euphorbiae*) en uit de bloemkelken van het *lamium album* zuigt de luid gonzende hommel zijn voedsel; het zandoogje (*Janira*) fladdert rond en plooit zijne donzige vleugelen te zamen, rustende op de schijfbloempjes der *bellis perennis*, en aan den onderkant van een der wortelbladeren van den klis, neemt de vlinder van den linden pylstaart (*Smerinthus tiliae*) zijne dagrust. Maar op eens wordt de aandacht van den rustenden beschouwer van dat alles afgetrokken en zijn oog geboeid door het plotselinge verschijnen in het kristalheldere water van een vischje, dat als onbewegelijk blijft staan om vervolgens, na eenigen tijd, weder plotseling te verdwijnen

onder het drijvende blad van den waterranonkel. Goudgroen en donker bruin is zijn rug, zilverwit zijn buik en rood als vermilioen zijn staart en zijne vinnen. Wie herkent hem niet aan dit weinige, wie roept niet uit, na hem naauwelijks gezien te hebben: "een baars?" En geen wonder dat de baars onze aandacht trekt en ons oog verheugt door zijne verschijning; immers van al onze inlandsche visschen is hij zekerlijk de schoonste en tevens de meest beminde. Maar hoewel er zeker niemand onzer lezers is die niet meer dan eens den baars heeft gezien, hetzij in zijn element, hetzij op de vischmarkt, hetzij op tafel, zoo vertrouwen wij toch aan velen geen ondienst te zullen doen met eenige bijzonderheden over dezen visch, zijne levenswijze, zijne vangst en het gebruik dat van hem gemaakt wordt, kortelijk te vermelden.

Wij hebben reeds met een enkel woord gezegd, dat de baars op den rug groenachtig bruin gekleurd is, terwijl hij op de zijden en aan den buik als geelachtig zilver glinstert; dwars over zijnen rug loopen gewoonlijk zes donkere, vrij breede streepen of banden, die spits uitloopen tot over de zijden; somtijds vindt men baarzen met vijf, maar ook met zeven zulke banden, en hoewel hoogst zeldzaam, enkele geheel witte baarzen. Zijne gedaante is niet onbevallig, kort en breed; de kop is matig groot, de mond tamelijk geopend en de staart zeer bewegelijk. Reeds bij de Grieken was hij zeer gezien en bekend; ARISTOTELES spreekt met lof van den baars, en PLINIUS en OPPIANUS vermelden hem. Ook de Romein AUSONIUS noemt den baars: *Delicia mensarum.* Weinige visschen zijn zoo algemeen verspreid en tevens door alle menschen zoo algemeen bemind als deze. Ook is zijn naam in alle talen van Teutonischen of van Latijnschen oorsprong bijna gelijkluidend en schijnt het dus of in de tijden, toen die talen nog in hare kindschheid waren of misschien wel nog slechts ééne taal vormden, de baars reeds zijn naam ontvangen heeft. Algemeen in Europa en in een groot gedeelte van Azië wordt de baars aangetroffen. Hij leeft in Turkije zoowel als in Lapland, in Nederland als in Siberië, in de rivieren van Engeland als in die van Spanje. De Rus vangt hem zoowel in de stroomen, welke hun water uitstorten in de noordelijke IJszee, als in die welke uitloopen in de Kas-

pische- en in de Zwarte zee. In de wateren der steppen van Aziatisch Rusland is hij te huis, zoowel als in den Rhijn en in de Seine. In Groot-Brittanië is hij overvloedig; slechts in een klein gedeelte van Europa heeft men hem nog niet gevonden, — immers de Fauna van die plaats zwijgt er van, — namelijk niet op de Orcadische eilanden. Hoewel onze baars nog niet in Noord-Amerika aangetroffen is, zoo leeft in de wateren van dat gedeelte der wereld toch eene soort er van, die slechts in zulke kleinigheden van den onzen verschilt, dat zelfs natuurkenners dien voor denzelfden gehouden hebben of hoogstens voor eene verscheidenheid.

De baars leeft in elke soort van water, maar bij voorkeur in zoet water, vooral als het helder, stroomend en niet al te diep is; echter vindt men hem ook in zout water en zelfs somtijds in zee, aan de monden van rivieren en in de Scheeren aan de Zweedsche kusten. Zijne geliefkoosde verblijfplaatsen zijn slooten of kanalen die aan de wallen met riet en biezen begroeid en 3 à 4 voet diep zijn, ofschoon hij in den winter diepere waters opzoekt. In de Kaspische zee zijn somtijds duizenden te vinden, doch altijd stroomopwaarts de rivieren opzwemmende.

Wij zullen ons hier niet lang ophouden bij eene anatomische beschrijving, omdat bijna iedereen, die zulks wil, in de gelegenheid is zelf den baars te ontleden en wij voornemens zijn hierop later terug te komen; volledigheidshalve dient, dat zijne onderscheidingskenmerken voornamelijk zijn: twee duidelijk van elkander gescheidene rugvinnen, van welke de stralen der eerste stekelachtig en hard, die der tweede zacht en geleed zijn. De tong is zacht; tanden heeft de baars in beide kaken, op het voorste gedeelte van het ploegbeen en op het verhemelte; het voorkieuwschild is van beneden ingekorven getand aan den achtersten hoek; het kieuwschild eindigt in eene naar achteren gerigte punt, de kieuwstralen zijn zeven in getal, de schubben ruw, hard en niet ligt uit de huid loslatende.

De baars is een ongezellig dier en zwemt nooit in scholen; slechts in den paartijd zoekt hij baarzen van het andere geslacht op, terwijl hij overigens steeds in eenzaamheid en afzondering zijn leven doorbrengt; zelfs als er eenigen in een afgesloten vijver jaren achtereen

leven, zwemt toch steeds elk op zich zelven. Zijne wijze van zwemmen is van die der andere visschen zeer onderscheiden en niet ongelijk aan die van den snoek. De baars schiet plotseling regt vooruit, blijft nu een oogenblik in volkomene rust en herneemt dan weder in eens zijne voortgaande beweging, zwemmende dus als bij sprongen. Somtijds in den zomer, als er vele larven van *tipulae* en *libellulae* op het water zwemmen en de *culex pipiens* of gewone mug boven het water danst, springt de baars uit het water op om die diertjes te bemagtigen. In deze bezigheid verschuilt hij zich onder het blad van eene waterplant of tusschen het riet; en schiet dan in eens op zijne prooi los, de Zweden zeggen dan van den baars: *han stimmt er*, de Duitschers *er drängt sich;* en daar de baars bij dien sprong uit het water te gelijkertijd met den horizontaal gerigten staart eenen slag doet op de oppervlakte des waters, die een klank geeft als of iemand op het water spuwde, zoo geven de Zweedsche liefhebbers van baars, met den vinger eenen tik op het water, hetwelk alsdan een vrij gelijken klank geeft, om zoo doende den baars te lokken, verbeeldende hij zich dat op die plaats een zijner kameraden bezig is met *stimmar*.

Het gewone voedsel van den baars bestaat uit wormen, insecten, kleine vischjes, en zelfs ontziet hij de jongen van zijne eigene soort niet. YARRELL vond in eenen baars van tien duim lengte, tien andere baarsjes. Gulzig is hij in de hoogste mate en dit gebrek is dikwijls de oorzaak van zijnen dood: stekelbaarsjes namelijk, door hem ingeslokt wordende, zetten hunne scherpe stekels op in de keel of in den slokdarm van den baars, blijven daar dus vastzitten en doen den overweldiger sterven. Volgens LACÉPÈDE eet hij ook jonge adders, kikvorschen en zelfs jonge waterratten.

De baars moet drie jaar oud zijn om kuit te schieten; hij is dan gewoonlijk zes duim lang, en die lengte kan men als die van een volwassen baars aannemen.

Tot hoelang hij voortgroeit is niet bekend; zoowel hier te lande als in Frankrijk en Zwitserland wordt hij zeer zeldzaam langer dan 15 duim, en weegt hij alsdan ongeveer drie pond. Engeland schijnt het gunstigste land voor de ontwikkeling van den baars te zijn; in de wateren van Richmondspark zijn baarzen van vier pond ge-

vangen, en in het Balameer een van vijf pond. Hunt heeft een van zes pond gezien die in het Birmingham-canal gevangen was, en montagu een van acht pond, gevangen in de Avon in Wiltshire aan eenen snoekzetangel met een voorn tot lokaas. Pennant zegt, dat hij vernomen heeft, dat er in Hydepark een baars gevangen is die negen pond woog, en volgens bloch bewaart men in de kerk van Luehlah, in Lapland, het geraamte van een baarzenkop, welke van de punt van den neus tot aan de achterste punt van het kieuwdeksel, twaalf duim lang is.

In Frankrijk schiet de baars zijne kuit in April, in ons land doet hij het in Mei en in Duitschland in Mei en Junij. De eijernesten zijn tegen dien tijd ontzettend groot, en het is na te gaan dat de visch veel last van het gewigt moet hebben en verlangend is om er zich van te ontdoen. In eenen baars van twee pond weegt de kuit zeven tot acht ons en bevat, volgens de telling van harmers, 281,000 eijeren, die zoo groot zijn als een papaverzaadje. Hoe grooter en ouder de baars is, des te grooter is ook het aantal eijeren, en dit moet zoo zijn, dewijl de eijertjes van groote baarzen niet grooter zijn dan die van kleine; ook wil men dat hun aantal in zware baarzen tot 500,000 klimt. Om van die kuit bevrijd te worden, wrijft de baars den buik tegen steenen en perst zoo de eijertjes naar buiten. Men wil ook dat, als die kunstgreep niet voldoende is, hij een afgebrokene rietstengel in den eileider opschuift of eigentlijk de eileider schuift over een afgebroken rietstengel en zoo doende een begin geeft aan den uittogt, door dat de geleiachtige stoffe, welke de eijeren omgeeft, daaraan vast kleeft; ook heeft men gezien dat hij een deel der kuit aan een steen vasthechtte, vervolgens in kleine bogten en kringen rondzwom en zoo zich ontlastte. Hij spint dus de kuit uit als in eene streng, die, uiteengelegd, somtijds zes voet lang is, doch opeen gerold en als op stapeltjes in het water ligt. Als men deze massa met het mikroskoop beziet, bemerkt men dat vier of vijf eijertjes door een geleiachtig vliesje vereenigd zijn als in een kluwentje; op dit kluwentje rust weer een ander dergelijk en zoo voorts, waardoor zij als 't ware vierkante of hexagonale cellen vormen. Neemt men die menigte eijertjes in aanmerking,

zoo moest het getal baarzen oneindig grooter zijn, doch volgens de Parijsche vischkoopers vindt men op twintig baarzen slechts één mannetje; en daar, gelijk bekend is, de eijertjes eerst dan bevrucht worden als zij het ligchaam der moeder verlaten hebben, zoo mag men stellen, dat er veel kuit verloren gaat en niet tot vischjes wordt. Dit gebrek aan mannetjes moge in Frankrijk zoo zijn, hier in Nederland schijnt het niet zoo en moeten de mannetjes in overvloed aanwezig zijn; immers in den tijd toen het Haarlemmermeer nog een verblijf voor snoeken en baarzen was, in plaats van, gelijk tegenwoordig, voor menschen, was het nabij dien plas gelegene dorp Lisse beroemd door zekere versnapering, welke aldaar uit de hommen van baars gereed gemaakt werd.

Onder de toevallige verscheidenheden, van welke wij reeds de geheel witte baarzen gemeld hebben, rekent men ook de baarzen met bogchels, die men nu en dan in Engeland vindt: te Llijn Raithlijn in Schotland worden eenige zulken tot aardigheid bewaard; ook LINNAEUS zag een gebogchelden baars te Fahlun in Zweden, en CUVIER heeft er een geplaatst in het museum van den Jardin du Roi, die hem uit Lincolnshire gezonden was geworden. Eene andere verscheidenheid zijn de baarzen met doorschijnende kieuwschilden, door welke men de kieuwen ziet heen schemeren en zelfs den bloedsomloop door de kieuwvliezen kan waarnemen. Zulken vindt men in Brandenburg, en de visschers aldaar willen dat deze baarzen de geleiders van eenen troep zijn, die voorop zwemmen en daardoor meer met rotsen en steenen in aanraking komen zouden, waardoor de kieuwschilden zouden worden dungeschuurd. Aangezien echter de baars niet in troepen zwemt en dus geen geleider behoeft, zal die doorschijnendheid der kieuwdeksels wel eene andere oorzaak hebben.

De baars behoort tot die visschen, welke zeer goed gewapend zijn tegen de aanvallen hunner vijanden; de meeste visschen laten hem ongemoeid, en zelfs de snoek, die gretig is naar jonge baarzen en duizenden in een jaar verslindt, is er bang voor, zoodra de baars drie à vier duim lang geworden is. Echter valt hij veelvuldig in de magt van vijanden: reigers, ooijevaars, eenden, duikereenden en meeuwen maken vlijtig jagt op hem; in zijn eigen ligchaam heeft

hij, volgens RUDOLPHI, niet minder dan zeven verschillende soorten van ingewandswormen die hem het leven benemen kunnen; de vorst doet hem veelvuldig sneven; en de grootste en listigste zijner vijanden, de mensch, spaart geene moeite om hem magtig te worden. Overigens is hij zeer taai van leven; PENNANT zegt dat een baars in droog stroo gewikkeld, zestig mijlen ver verzonden kan worden zonder te sterven; ook in Parijs wordt hij levend aangebragt, niettegenstaande hij in de vijftig mijlen ver af gelegene wateren van la Bourbonnais gevangen wordt; men vervoert hem daar echter in met gaten doorboorde bakken, langs het kanaal van Briart.

Onder die visschen, welker kleur gewijzigd wordt naar het water waarin zij leven, of naar de geaardheid van den grond boven welken zij zwemmen, zoo als dit b. v. in hooge mate het geval is met de zeelt, behoort ook de baars; zijne kleuren van rug en vinnen zijn minder helder op veengrond dan op kleigrond en het meest uitkomend op harden witten zandgrond. Dan vertoont de baars zich in al den luister van zijnen kleurenrijkdom; de groenachtige rug heeft dan een gouden en de witte buik een zilveren weerschijn; dan is het vlies van de eerste rugvin bruin met zwarte vlekken, dan zijn de tweede rugvin en de borstvinnen lichtbruin, maar de buik- en aarsvinnen en de staart schitterend vermilioen van kleur. — De schubben van den baars verdienen niet minder onze aandacht. Zij zitten op overlangs loopende rijen, welke elk ongeveer zeventig schubben bevatten, terwijl er van de rugvinnen tot aan de middellijn des buiks dertig zulke rijen zijn, en het geheele getal schubben aan elke zijde gevolgelijk ruim twee duizend en in het geheel dus ruim vierduizend is. Deze schubben eindigen in vijf, zes of zeven vingervormige uitsteeksels en bevatten eene groote hoeveelheid van die bijzondere, als zilver blinkende stoffe, welke vrij algemeen in het rijk der visschen gevonden wordt; om deze redenen worden zij veel gebruikt tot het vervaardigen van valsche parelen en voorheen ook tot zeer fraaije borduurwerken op sjerpen, banden en tassen (*reticules.*) De schubben dienen den visch tot organen van betrekking met, en van bescherming voor de middenstoffe waarin zij leven; doch hoewel eene schub langen tijd weêrstand biedt aan de verrotting, zoo heeft de

natuur toch op eene zeer schoone wijze voorzien in de bescherming en beveiliging der schubben zelve, namelijk door er eene slijmige vloeistof over heen te spreiden, die hen als 't ware vernist. Dit slijm wordt afgescheiden door kleine kliertjes, welke vooral in grooten getale aan den kop, en bijzonder rondom de neusgaten worden aangetroffen. Die slijm nu wordt door de voortgaande beweging van den visch in het water over het ligchaam uitgespreid, en dan vooral als de visschen stroomopwaarts zwemmen, wat zij om die reden bij voorkeur doen. In geval nu de visch te lang is, zoo als b. v. de aal, of als de kliertjes aan den kop niet genoeg opleveren, zoo als bij den baars, dan heeft de natuur in die behoefte voorzien door langs de zijdelijke lijn van den buik en den staart dergelijke kliertjes te plaatsen, en de schubben, welke de openingen dier kliertjes bedekken, met eenen tubus of koker te doorboren, uit welken het slijm kan ontlast worden. Sommige visschen, die door hunne levenswijze aan een groot verlies van slijm zijn blootgesteld, zoo als de *cobitis fossilis*, welke in het slijk kruipt, hebben eene zoo ruime afscheiding van dat slijm, dat in twee dagen het water van eene goudvischkom, waarin men hem in het leven houden kan, als in eene geleiachtige massa veranderd wordt en het dus noodig is hem minstens tweemaal in de week te verschoonen.

Wij hebben reeds gezegd, dat de baars niet tegen de vorst kan, en daarom in den winter naar diepere waters verhuist. Daardoor vindt men hem dan ook, volgens JURINE, in groote menigte in den winter in het diepe meer van Genève; doch hoe veilig hij dan is voor de vorst, daar wordt hij aan een gevaar van eenen anderen aard blootgesteld; men ziet hem daar namelijk niet zelden boven drijven met uit den bek hangende maag en slokdarm. Om dit te verklaren, bedenke men dat de baars eene zeer groote zwemblaas heeft, welke volkomen gesloten is, en niet, zoo als bij vele andere visschen, met den slokdarm, de maag of de darmen door middel van eene buis (*ductus pneumaticus*) in gemeenschap staat. In die diepe wateren nu (somtijds 40 à 50 ellen) is de zwemblaas onderworpen aan eene drukking, gelijkstaande met die van elf atmospheren, en in geval nu die drukking eensklaps grootelijks ver-

mindert door de eene of andere omstandigheid, b. v. door den visch aan den hengel naar boven te sleuren, dan heeft de lucht in de zwemblaas geen tijd om langzamerhand in evenwigt te komen met die daar buiten, zij zet de blaas niet alleen tot bersten toe uit, maar drijft zelfs de voor de blaas liggende deelen naar buiten. Men wil dat dit ongeluk den visch zeer gemakkelijk in die omstandigheden overkomt, zoodat zelfs eene zwakke aanraking met het touwwerk van een net, of eene andere geringe oorzaak, voldoende is, om dit gevolg te hebben. Het spreekt van zelve dat wij hier in Nederland dit verschijnsel niet kunnen waarnemen, omdat hier het water zoo diep niet is en dus de lucht in de zwemblaas niet aan eene zoo groote drukking wordt onderworpen.

Het vleesch van den baars is wit, vast van vezel, ligt verteerbaar en hoogst aangenaam van smaak. Men kan weken achtereen alle dagen baars eten zonder dat hij tegenstaat, zoo als dit met andere visschen, welke echter ook zeer geacht zijn, niet zelden het geval is, b. v. met den aal. Ook zijn alle volken die den baars in hun land bezitten er verzot op. Hij wordt meestal versch gegeten, omdat men hoogst zelden een zoo groot getal te gelijk vangt, dat het der moeite waard is hem te zouten of te droogen. Alle volken eten de kleinen gebraden en de grooteren gekookt; de Perzen eten den baars gestoofd, de Franschen *au court bouillon*, de Nederlanders met verschillende sausen. In Friesland, waar de baars vooral in het Sneekermeer, de Boorn enz. vrij overvloedig is, gaan vele liefhebbers van baars naar een logement op den weg van Leeuwarden naar 's Heerenveen, de Oude Schouw genaamd, enkel en alleen om baars met pieterselie te eten. De Laplanders ontdoen den baars niet alleen van zijne schubben (zoogenaamd schrabben) maar zelfs van de huid. Deze nu leggen zij in water te rotten, opdat de schubben loslaten zullen, verwijderen die dan en koken vervolgens de huiden tot eene uitmuntende vischlijm: iets dat men misschien wel met de huid van vele andere visschen kon navolgen.

Men vangt den baars met netten van allerlei soort, zegen, fuiken, enz. Men zegt, dat hij zich somtijds onbewegelijk houdt, als het net wordt opgehaald, alsof hij den visscher in den waan wilde

brengen, dat hij dood ware. Velen worden er ook aan den hengel gevangen, en op deze wijze laten zij zich gemakkelijk verleiden door een worm, of beter nog door eenen kreeftenpoot, die van de harde schaal ontdaan is. Men zorge echter het aas niet dieper dan twee voet te laten zinken, omdat de baars zelden lager zwemt. Als in Zweden de baars bezig is met vliegen vangen, heeft men bij ondervinding, dat men hem alsdan gemakkelijk aan den haak krijgt, door tot aas te nemen een stukje huid van den buik van een baars of van een aal. Daarom bootsen de Zweedsche liefhebbers van baarsvisschen zijnen slag met den staart na. In den winter vangt men hem in dat land aan den zoogenoemden winterhengel. Aan eenen gewonen haak bevestigt men een tinnen vischje, met een rood lakensch lapje aan den staart, en een stukje spek of een baarsoog aan eenen vischhaak, welke uit den kop van het tinnen vischje steekt; op deze wijze is men bijna zeker van zijnen slag. Voor de liefhebbers van hengelen diene, dat de baars het beste bijten wil in het laatst van de lente en in het begin van den zomer; hij is dan het hongerigst en het gretigst op aas. Een geoefend hengelaar kan in een paar uren alsdan somtijds alle baarzen uit eene zekere uitgestrektheid water ophalen, zoogenaamd "het water afvisschen." Als de lucht met wolken bedekt is, bijt de baars den geheelen dag, het gretigst echter 's morgens van 8 tot 10 uur, en van 3 tot 6 uur in den namiddag. In den winter krijgt men zelden een baars aan den hengel, en zoo dit al geschiedt, dan bepaaldelijk op het midden van den dag, iets waarin de baars met de meeste visschen gelijk staat. In den tijd dat zij kuitschieten vangt men de meeste baarzen in schakels (netten die men dwars over eene sloot uitzet) en na den kuittijd veeltijds aan zet-angels en dobbers. In Zweden, waar men veel liefhebberij voor dezen visch heeft, vangt men hem op eene zeer vermakelijke wijze, welke misschien door dezen of genen onzer lezers, die eene onschuldige uitspanning zoekt in het visschen met den hengel, bij wijze van proefneming zou kunnen worden nagevolgd, omdat de toestel gemakkelijk te verkrijgen en onkostbaar is. De naam van die wijze van visschen is: "met den huggkrok visschen." Men laat een massief looden of

tinnen vischje maken van drie duim lang en van gedaante als een kleine brasem of blei. Aan beide zijden wordt een gewone stalen vischhaak vastgehecht en het vischje met de rugvin, aan een snoer of draad, horizontaal opgehangen. Men neemt nu eene korte hengelroede, en bevestigt aan het eene uiteinde het ongeveer vijf voet lange koord. De visscher gaat in een schuitje, zoekt eene plek uit waar de bodem van het water vast, dat is, niet slijkerig is, legt zijn schuitje vast aan eenen stok en werpt het tinnen vischje over boord. Door zijne zwaarte zakt het op den grond en zoodra het daar is haalt hij het snel terug naar boven en in het schuitje. Dit vallen in het water van het nagemaakte vischje lokt den baars, die, meenende eenen waren visch te zien, toeschiet zoodra het voorwerp wordt opgehaald, en tracht het te vangen; door de zijdelingsche haken nu wordt hij gegrepen en zoo in het schuitje geslingerd. Het is geene zeldzaamheid op die wijze somtijds twee baarzen te gelijkertijd te vangen; de bezigheid is niet vervelend, en als men gelukkig genoeg is eene plaats te treffen waar zich veel baars ophoudt, gaat de vangst vlugger dan op de gewone wijze met den hengel, te meer nog daar men op deze wijze baars kan vangen in jaargetijden (herfst en winter) in welke gewoonlijk de baars niet aan den hengel komt.

HET LEGGEN VAN DEN KABEL

VOOR DEN

EUROPEESCH-AMERIKAANSCHEN TELEGRAAF.

De beide regeringen van Engeland en der Vereenigde Staten, toonen hare belangstelling in deze reusachtige onderneming, door werkdadige hulp. Twee stoomboten, de Niagara en Mississippi, worden door het Amerikaansche gouvernement afgezonden om bij het leggen van den kabel dienst te doen. De eerste is eene schroefboot, de andere eene gewone raderboot; het zijn beide de grootste, die ooit in Amerika gebouwd zijn. De Engelsche regering heeft van hare zijde ook twee van hare grootste booten, waarvan eene met schroef, ter beschikking der maatschappij gesteld. Deze vier magtige stoomschepen zullen te zamen uit Engeland vertrekken, de beide schroefbooten elk de helft des kabels dragende, en de beide anderen als sleepbooten dienstdoende. In het midden van den oceaan aangekomen, zullen de beide helften des kabels aaneen gesoldeerd worden, de Engelsche booten stoomen naar Ierland, den kabel afwindende, terwijl de Amerikaansche naar St. John op Newfoundland koers zetten en hunne kabelhelft evenzeer op den bodem des oceaans laten zinken. Op deze wijze voortdurend door den geleidkabel onderling in verbinding, zullen de Engelsche en Amerikaansche Ingenieurs elkaâr ieder oogenblik berigten aangaande den gang der operatiën kunnen toezenden, en met elkander raadplegen alsof zij zich aan boord van hetzelfde schip bevonden.

Welk eene schoone triomf, zegt de *Cosmos*, waaraan wij dit berigt ontleenen, zal het zijn voor de menschelijke wetenschap en kunstvlijt, wanneer de electrische stroom, de tijdingen der oude wereld overbrengende, als met éénen sprong de nieuwe wereld zal bereiken, wanneer Amerika en Europa slechts door eenen afstand van weinige minuten, van weinige seconden misschien, zullen gescheiden zijn! Ln.

OVER HET ONWEDER,

DOOR

MR. J. A. VAN EYK.

Onder de verschillende natuurtooneelen is er gewis geen, dat den mensch meer treft dan het Onweder, dat als met vurige letters de almagt en heerlijkheid des Scheppers aan het uitspansel ter neder schrijft.

Alles wat geschikt is om op den mensch indruk te maken, is in het Onweder vereenigd. Eene doodelijke stilte gaat in een' oogwenk in gierende windvlagen over. Het liefelijke blaauw des hemels maakt plaats voor een somber duister, waartegen het scherpe, verblindende licht der bliksemstralen te meer uitkomt. Een hevig rollend geluid dreunt door de wolken. Ontzettende plasregens, menigmaal voorafgegaan door kletterende hagelbuijen, storten stroomen water uit, en stellen des landmans blijde hoop te leur. De geheele dierenwereld verkeert in een' onrustigen staat, en geeft daarvan luide blijken. Geen wonder dus dat zulk een natuurverschijnsel het menschelijk gemoed moet treffen, en de Majesteit van den Schepper in dit verheven schouwspel doet eerbiedigen.

Reeds het opkomen van een onweder levert een indrukwekkend tafereel op. Bij zoele stille lucht ziet men plotseling aan den gezigteinder eene duistere wolk oprijzen, met witte golvende randen als sneeuwlijnen omzoomd. De loodgraauwe kleur dezer wolk, die langzaam schijnt te naderen, wordt steeds donkerder, en hult alle voorwerpen in eenen duisteren tint. Vertakkingen van deze wolk spreiden zich als lange armen naar alle rigtingen heen, terwijl kleine lichtkleurige wolkjes, door de Italianen *scitizzi* (bijwolkjes) geheeten, in stootende beweging het luchtruim doorkruisen. De grenzen der duistere wolk zijn scherp afgebakend en geven daaraan een eigenaardig karakter. In de verschil-

lende luchtlagen heerscht eene groote beroering. Wolken drijven tegen elkander in, en stooten zich daarna als 't ware af, terwijl in andere gedeelten des hemels sommige wolkfragmenten zich met kracht vereenigen. Menschen en dieren ondervinden een onaangenaam gevoel, eene drukkende benaauwdheid, die voor tedere gestellen zeer vermoeijend is. Eindelijk barst het onweder los in eene reeks van verschijnselen, hiervoren reeds opgenoemd en algemeen bekend.

Maar van waar die verschijnsels? Wat is het onweder?

De wetenschap vermag op velen dier vragen tot heden geen voldoend antwoord te geven (en hoevele malen zal die bekentenis, ook ten opzigte van andere vragen, moeten worden afgelegd!) maar al vermag zij dat niet, daarom toch acht ik het niet onbelangrijk in het Album der Natuur eenige bijzonderheden en opmerkingen over het onweder mede te deelen, in de hoop dat zij den lezers daarvan niet ongevallig zullen zijn.

Beginnen wij met het onderzoek van den oorsprong des onweders.

Door de bekende proefnemingen van FRANKLIN en anderen is het bewezen, dat het bliksemvuur en de vonken van onze gewone elektrische machine van gelijke natuur zijn en alleen in kracht verschillen.

Eveneens is het gebleken dat de dampkringslucht en wolken meerendeels in een' toestand van opgewekte elektriciteit verkeeren, en dat de hoeveelheid van elektriciteit, daarbij voorhanden, aan vele wisselingen onderhevig is.

Bij den opgang der zon is de lucht-elektriciteit zwak, maar vermeerdert langzamerhand, om des zomers tegen 6 of 7 uur, en des winters tegen 10 of 11 uur het maximum te bereiken. Na het optrekken van den ochtenddamp of nevel wordt de elektriciteit weder zwakker, maar neemt op nieuw bij zonne-ondergang toe, als er weder dampen of nevels nederslaan.

Gewoonlijk is de dampkrings-elektriciteit bij helder weder zwakker dan bij vochtig weder. Bij het vallen van nevel en dauw, sneeuw, hagel en regenbuijen wordt de meeste elektriciteit in den dampkring gevonden.

De beroemde fransche geleerde POUILLET meende voor eenige jaren in de verdamping en in den groei der planten twee voorname bronnen van de elektriciteit des dampkrings gevonden te hebben. Latere onder-

zoekingen echter hebben dit gevoelen zeer onwaarschijnlijk gemaakt, zonder dat men daarvoor iets beters in de plaats heeft gevonden.

Een ander natuuronderzoeker, PELTIER genaamd, heeft een geheel eigenaardig gevoelen over het ontstaan van de dampkrings-elektriciteit geuit. Naar zijne denkbeelden moet men onze Aarde zelve beschouwen als een ligchaam met zoogenaamde negative of harsachtige elektriciteit geladen. De dampen, welke daaruit oprijzen, zijn dus eveneens geëlektriseerd; maar alle dampen stijgen niet even hoog. De groote hitte tusschen de keerkringen brengt zeer groote uitwasemingen te weeg, die zich als luchtstroomen ter wederzijde van de linie naar de polen uitbreiden, en door hare soortelijke ligtheid eene groote hoogte bereiken. Van dáár oefenen zij eenen terugwerkenden of verdeelenden invloed uit op de lager zwevende wolken en dagelijksche uitdampingen, die volgens de bekende wetten der elektriciteit hierdoor eenen toestand van positive elektriciteit moeten aannemen.

Ook LAMONT is der meening toegedaan, dat de Aarde alleen als de bron der elektriciteit moet worden aangemerkt, en dat regen en damp haar als goede geleiders van de Aarde opnemen en naar boven voeren. De verschillende staat van negative en positive elektriciteit bij de wolken waargenomen, wordt door de bekende verdeeling, die electrische ligchamen onderling uitoefenen, te weeg gebragt.

Uit deze korte mededeeling kan blijken, dat men over de eigenlijke bron der lucht-elektriciteit in het onzekere is. Met de hypothesen van PELTIER en LAMONT laten zich vele verschijnselen vrij goed verklaren, maar het bewijs, dat de aarde een negatief geëlektriseerd ligchaam is, moet nog geleverd worden.

Ik waag het niet een gevoelen over het ontstaan van de dampkrings-elektriciteit uit te brengen, maar meen toch te mogen vragen, of men niet verkeerd handelt door daarvoor eene enkele bron te zoeken.

Het is bekend dat wij door warmte, wrijving, drukking, scheikundige verbindingen enz. elektriciteit kunnen opwekken, wel is waar in hoogst geringe hoeveelheden bij die der lucht vergeleken; maar wat beteekenen de hulpmiddelen in onze laboratoriën gebezigd, bij de groote werkplaatsen in de vrije natuur?

Wat is, om een voorbeeld te noemen, de luchtstroom of wind door

onze hevigste vuren voortgebragt, in vergelijking met de stormen, die dagen achtereen over groote landstreken schrikbarende verwoestingen kunnen aanrigten? En toch zijn beiden hun ontstaan aan dezelfde bron, aan de warmte namelijk, verschuldigd. De uitkomsten alleen zijn in rede van de bronnen: in het eene geval een vuurtje door menschenhanden ontstoken, in het laatste die groote hemelbol, *zon* genaamd.

Ik geloof derhalve te mogen aannemen dat de elektriciteit der aarde en van den dampkring aan verscheidene oorzaken moet worden toegeschreven, en in meerdere of mindere mate aan alle ons bekende bronnen van hare opwekking. Dat de aarde zelve de grootste hoeveelheid elektriciteit levert, is ontwijfelbaar; maar ik kan mij niet voorstellen, dat de dampkring geheel lijdelijk is, en dat daarin geene vorming of opwekking van elektriciteit zoude plaats vinden. De dampkring toch is de groote vergaderplaats van alle stoffen, die in zeer fijn verdeelden toestand door de opstijgende dampen uit de Aarde worden opgevoerd, of scheikundig gebonden daarmede opstijgen. Moeten die stoffen niet evenzeer werktuigelijk als ook scheikundig zoodanig op elkander terugwerken, dat daardoor eene elektrische spanning worde geboren?

De geringste wrijving wekt elektriciteit op; men behoeft slechts een paar druppels kwik in een glas te schudden, of een zijden lint door de lucht te slaan, om zeer duidelijke kenteekenen van elektriciteit te verkrijgen. IJs tegen ijs gewreven geeft elektriciteit, en laat het zich dan veronderstellen dat in de hoogere luchtlagen, waarin de *cirri*, of zoogenaamde *vederwolken* zweven, die geheel uit sneeuw of ijsdeeltjes bestaan, en in onophoudelijke botsing en wrijving onderling verkeeren, geene elektriciteit vrij zoude worden?

Te regt maakt KAEMTZ herhaaldelijk de opmerking, dat men veelal ten onregte gelooft, dat de wolken, die wij van de Aarde als langzaam voortgaande of dikwijls als stilstaande beschouwen, werkelijk in rust verkeeren. Integendeel, zij zijn in eene voortdurende en sterke beweging, voortgestuwd door luchtstroomen, die elkander bekampen.

Zoo zoude men volgens de berigten van DE SAUSSURE en V. BUCH dikwijls meenen, dat de hooge toppen der Alpen met eene stilstaande wolk waren omgeven; een schouwspel 't geen dagen achtereen kan duren;

maar deze rust is slechts schijnbaar; want op den bergtop zelf waait een hevige wind, die de dampen voortdurend wegdrijft, zoodra zij door de koude van den top in zigtbaren nevel zijn verdigt.

Zoo moet elke wind, die langs onze Aarde strijkt, elke verdigting of verdunning van dampen en nevelen, werktuigelijk eene bron van vrije elektriciteit worden; gezwegen van zoovele oorzaken die, naar mijne bescheiden meening, op gelijke of scheikundige wijze, elektrische stroomen in den dampkring kunnen te weeg brengen.

Maar ik mag den lezer niet langer bezig houden met de beschouwing van dit uitlokkende, maar tevens moeijelijke vraagstuk, en stap er dus af met den wensch, dat het der wetenschap eerlang zal mogen gelukken, tot de oplossing daarvan iets bij te dragen.

Het onweder kenmerkt zich, zoo als bekend is, door een fel licht, *bliksem* geheeten, en een sterk geluid, *donderslag* genaamd.

Niet altijd vertoont zich dit licht onder dezelfde gedaante of kleur, 't geen ARAGO heeft bewogen, om de bliksemstralen ter geleidelijk onderzoek in drie soorten of klassen te verdeelen.

Tot de eerste soort brengt hij die bliksemstralen, welke als eene scherpe lichtstreek van verblindenden glans in zaagswijzen loop den hemel doorklieven, en van de eene naar de andere wolk of naar de Aarde schieten. Somwijlen verdeelen zich deze stralen in meerdere vertakkingen. De natuurkundige KAEMTZ, een beroemd schrijver over de meteorologie, verzekert duidelijk eenen straal zich in drie takken te hebben zien verdeelen. Ja men vindt door hem opgeteekend, dat bij een vreesselijk onweder 't geen op den 15 Julij 1835 te Halle losbarstte, vele stralen zich zonderling vertakten, en als 't ware naar een *geraamte* geleken, waarvan de hoofdstraal den *ruggegraat*, en de uitschietende stralen de *ribben* vertoonden.

Een bliksemstraal is niet anders dan eene groote elektrische vonk, die zich met verbazende snelheid naar een zeker punt begeeft, om het verbroken elektrisch evenwigt te herstellen. Aan die groote snelheid is het toe te schrijven, dat wij die vonk als een vurige straal opmerken, omdat, door eene zekere eigenschap van het oog, de indrukken op het netvlies gevormd niet onmiddellijk verdwijnen. De reeks van indrukken door de voortschietende vonk op ons netvlies te weeg-

gebragt vereenigen zich door de voortduring van het lichtbeeld tot een geheel, en geven ons het begrip van een' voortloopenden straal. De onregelmatige of zaagswijze loop van den straal zal hoogstwaarschijnlijk aan de ongelijke digtheid van de lucht, en, naar het mij voorkomt, ook aan het betere geleidingsvermogen van sommige wolkgedeelten, misschien ook aan eenen gewijzigden toestand van elektriciteit moeten toegeschreven worden. Deze stralen hebben somtijds eene groote lengte, die mijlen kan bedragen, zooals door onderscheidene waarnemers op hooge bergen, boven de buijen verheven, is opgemerkt.

De kleur der bliksemstralen is verschillend, 't geen schijnt af te hangen van de digtheid der luchtlagen waardoor zij zich bewegen. In dunne of ijle lucht gaat de kleur naar het purperachtige over, bij dikkere lucht helt zij meer over naar het blaauwachtig wit.

Men kan met onze gewone elektriseermachines deze kleursveranderingen bij veranderde digtheid der lucht, in het zoogenaamde *philosophische ei*, zeer schoon en treffend aanwijzen, en de zaagvormige loop der electrische vonken laat zich ook bij het verspringen van de vonk uit den conductor op de hand, of ander goed geleidend voorwerp gereedelijk opmerken.

Geheel verschillend van deze stralen vertoonen zich de zoogenaamde *weerlichten* aan ons oog, die in de tweede klasse van ARAGO behooren. Zij kunnen des zomers tegen het vallen van den avond, of in den voornacht bij honderden aan den hemel worden gezien, en schijnen zich alleen tot de wolken te bepalen, waarvan zij breede gedeelten kunnen verlichten. Uit hunnen naam schijnt te moeten worden opgemaakt, dat zij uit teruggekaatst licht van stralen der eerste soort bestaan, zoodat bijv. een waarnemer, met het oog naar het westen gerigt, als weerlichten de vurige stralen ziet, die in eene donderbui in het oosten schitteren. Voor dit vermoeden pleiten vele waarnemingen; zoo als bijv. om een paar voorbeelden te noemen, die van DE SAUSSURE en HOWARD.

DE SAUSSURE zag in den nacht van 11 Julij 1783 op den Grimsel eenige weerlichten in de rigting tegen over Genève, zonder eenig geluid te hooren. Later bleek het dat juist op denzelfden tijd een hevig onweder te Genève had gewoed.

In den avond van 31 Julij 1813 nam HOWARD te Tottenham, in de nabijheid van Londen, bij helderen hemel sterke weerlichten waar in de rigting van het zuidoosten. Ongetwijfeld waren zij eene terugkaatsing van een hevig onweder, 't geen op hetzelfde uur tusschen Duinkerken en Calais, op een' afstand van ongeveer 25 mijlen, gevallen was. Dat op zulk een afstand teruggekaatst licht kan worden waargenomen, is ten volle bevestigd bij het geven van signalen met buskruid op bergen.

KAEMTZ vermeld eene aardige bijzonderheid over den oorsprong van dit elektrisch verschijnsel. Op 16 Aug. 1832 ontstond in de zitting van de *Société de Physique* te Genève eene levendige woordentwist over den aard der weerlichten, en des avonds tegen het sluiten der zitting vertoonden zich, als om de gevoelens daarover te toetsen, eene menigte van weerlichten, vooral tegen het noorden. Korten tijd daarna waren de dagbladen opgevuld met berigten van hevige onweders, die in meer zuidelijke rigting hadden gewoed.

Op grond van eenige opmerkingen door mij zelven gedaan, komt het mij echter voor, zoo als ook vroeger reeds door anderen is medegedeeld, dat niet alles wat men weerlicht noemt uit teruggekaatst licht bestaat. Dit is mij vooral duidelijk geworden bij een hevig onweder, 't geen in den zomer van het jaar 1843 te 's Graveland viel en in de rigting van Amsterdam afdreef. Ik zag in diezelfde rigting verschijnsels van licht volkomen gelijk aan weerlichten. Bij verren afstand, zeer vochtige lucht, en horizontale rigting van den bliksemstraal, schijnt deze zich als weerlicht voor te doen.

Maar voorspellen de weerlichten warmte, of versterking van het goede weder, zooals men veelal dit noemt, hetgeen een algemeen verspreid volksgeloof is? De ondervinding schijnt deze meening veeltijds te wettigen, en ik acht het niet onmogelijk, dat, als men deze weerlichten beschouwt als gevormd door de vereffening van een verbroken elektrisch evenwigt in de hoogere luchtlagen, zij als voorboden of gezellen van een voortdurend warm zomerweder kunnen worden beschouwd.

Tot de derde klasse eindelijk bragt ARAGO een geheel verschillend verschijnsel, door hem *éclairs en boule* genaamd, omdat zij zich in de gedaante van bollen van verschillenden omvang vertoonen. Zij

bewegen zich veel langzamer dan de stralen der eerste soort, die in den onbegrijpelijk korten tijd van het één millioenste gedeelte eener seconde hunne lange baan afleggen, terwijl deze vuurbollen van 1 tot 10 seconden en langer zigtbaar blijven. Deze vuurbollen zijn veel zeldzamer dan de stralen der eerste soort, die bij elk onweder worden waargenomen. Ik zelf durf niet bepaald verzekeren, ze gezien te hebben; slechts eenmaal heb ik te Breukelen in den jare 1853 bij een kortstondig maar hevig onweder vlak voor mij uit, op een afstand van ongeveer 10 à 12 minuten gaans, als 't ware een stuk vuur uit de wolken op een weiland zien vallen.

Dat zij intusschen bestaan, is door talrijke waarnemingen gestaafd, waarvan ik eenige merkwaardige wil mededeelen.

Ten jare 1809 sloeg het onweder in door den schoorsteen van een huis door DAVID SUTTON te Newcastle upon Tyne bewoond; het drong door in eene kamer alwaar vele personen bijeen zaten, die den vuurbol eerst zagen stilstaan, daarna het midden der kamer bereiken, en toen van een springen. Op den 10 Junij 1849 zag de weduwe ESPERT in de stad Beaujeu tijdens een onweder een vurigen bol van roode kleur nedervallen. Deze bol scheen, tot op een afstand van 5 a 6 el van een boom genaderd zijnde, in vlam te geraken, waarop eene hevige uitbarsting volgde, en vele bliksemstralen in alle rigtingen uitschoten. Een dezer stralen trof een huis in de straat, en sloeg een gat in den muur als of er een kanonskogel was doorgedrongen. Drie menschen in de straat werden omvergeworpen; eene secondante van de institutrice LOISEAU werd gewond, eene tweede schier verstikt, terwijl vele personen hevige schokken ontvingen. Het laatste mij bekende voorval vond plaats te Parijs des avonds ten half twaalf ure in de maand Junij 1853. Een bureau-chef van het ministerie van binnenlandsche zaken, MEUNIER genaamd, zag in de straat Montholon een' bliksemstraal schitteren, waarbij een vurige bol op de Aarde viel en vaneen sprong, waardoor MEUNIER tegen een huis werd geworpen. Maar ik mag niet langer verwijlen bij deze merkwaardige lichtverschijnsels, die eene meer naauwgezette waarneming verdienen. Ontwijfelbaar bestaan zij uit weegbare aardsche stoffen die op eene onbekende wijze zich verbinden, en den vorm van bollen aannemen.

Welk verband tusschen hen en de elektriciteit bestaat durf ik niet beslissen; eigenlijk behooren zij niet tot de bliksemstralen, ofschoon zij veeltijds zich bij onweders vertoonen. Zij leveren echter naar mijne bescheiden meening, een duidelijk bewijs op van krachtige scheikundige verbindingen gepaard met ontwikkeling van elektriciteit in den dampkring onzer Aarde, die regt geeft tot de onderstelling, dat ook daarin eene opwekking van elektriciteit plaats vindt.

Het is ieder mijner lezers bekend, dat eene onweersbui niet ééne enkele, maar honderde bliksemstralen voortbrengt. Men herinnere zich slechts, op hoe vele plaatsen, dikwijls ver van elkander gelegen, dezelfde bui achtervolgens wordt waargenomen. Eene donderwolk moet alzoo geen goede geleider zijn, want anders werd zij door eene enkele uitbarsting nagenoeg ontladen. De reeds genoemde PELTIER heeft zeer vele waarnemingen op hooge bergen in het werk gesteld, om de vorming en werking dezer buijen te leeren kennen. Hij verklaart dat de wolken uit millioenen fijne waterbolletjes bestaan, die elkander niet aanraken, maar van elkander afgescheiden rondwentelen en op- en nederspringen. Ieder bolletje wordt door eene eigene afstootende kracht van zijne soortgelijken verwijderd gehouden, zoodat de onweersbui bestaat uit de som van al de vrij werkende krachten dezer kleine deeltjes. Hun geheel levert geen goeden geleider op, zoodat de wolk evenmin plotseling tot den onzijdigen toestand van elektriciteit kan terug worden gebragt, als bijv. een gewreven lakstang, of een dergelijke slechte geleider der elektriciteit.

PELTIER bragt zes dagen op den top van een der Alpen door, om deze verschijnsels naauwkeurig te bestuderen. Naar zijn verhaal geloof ik, dat zoodanig verblijf te midden van donderwolken voor velen niet zeer uitlokkend zoude zijn. Zoo hoorde hij duidelijk het gesis van de elektriciteitswisselingen tusschen kleinere en grootere gedeelten der wolken. Zijn hoofdhaar rees omhoog, en, bij het opsteken der vingers, gevoelde hij de prikkeling der elektrische vonken op de toppen. Men ziet hieruit, dat de liefde tot de wetenschap dikwijls met groote gevaren gepaard gaat.

Gewoonlijk schieten de bliksemstralen hetzij van wolk tot wolk, 't geen wel het meeste zal geschieden, of naar de Aarde heen. Maar

zij nemen somwijlen eenen omgekeerden loop, en schieten uit de wolken naar hooger gelegen bergtoppen, zooals door een treurig ongeval op den berg St. Ursula in Stiermarken duidelijk is gestaafd.

Uit de aarde zelve kunnen zij ook te voorschijn treden, en naar de wolken opklimmen; een verschijnsel, waarover vroeger niet weinig is getwist. Ik zal hier een voorval mededeelen, dat men, oppervlakkig beschouwd, als geheel beslissend zoude aannemen; maar daarbij tevens eenige opmerkingen voegen, die den lezer kunnen overtuigen, hoe moeijelijk het is om in vele gevallen een bepaald oordeel uit te spreken, en hoe noodig het is, dat de natuuronderzoeker daarbij met de meeste omzigtigheid te werk ga. Op den 29 Augustus 1808 sloeg het onweder in een' koepel met rietendak achter het hospitaal la Salpétriére te Parijs, en doodde eenen daarin zittenden arbeider. Men vond stukken van zijn' hoed in de zoldering *ingedrukt*. Aan den voet der boomen, door het onweder getroffen, ziet men dikwerf de graszoden omgekeerd, en van binnen naar buiten gevouwen. Zijn dit geene sprekende bewijzen dat de rigting der stralen van onder naar boven liep?

Intusschen zoude men ze kunnen verklaren niet uit eene *onmiddellijke*, maar *middellijke* werking van den bliksem, die bij zijn treffen van het voorwerp waterdamp had ontwikkeld, waardoor de hoed van den arbeider met geweld naar boven was geslingerd, en de graszoden werden omgekeerd. Ongetwijfeld speelt de ontwikkelde stoom bij het inslaan des bliksems eene' groote rol, en is zij de voorname oorzaak van het scheuren der getroffen boomen. Ik aarzel echter niet, om op grond van vele opmerkingen tot het besluit te komen, dat het eerstgemelde geval aan eenen opstijgenden bliksemstraal is toe te schrijven. Ja, ik geloof, dat de meeste bliksemstralen, waarbij de slag schier te gelijk met het licht wordt waargenomen, daartoe behooren.

De onmiddellijke opvolging van den slag op het licht levert daarvoor, dunkt mij, een krachtig bewijs op. Wij weten dat het geluid in ééne seconde ongeveer 333 Ned. el doorloopt. Bij gevolg zal de donderbui, waarvan wij tusschen het licht en den slag eene tijdsruimte van ééne seconde tellen, niet meer dan 330 el boven onze hoofden kunnen verheven zijn. Maar de tijdsruimte is

menigmaal ook door mij zelven korter waargenomen; op welk eene geringe hoogte moet dan de donderbui hangen? eene hoogte die soms 150 à 200 el niet kan overtreffen; en mij dunkt dat dit tegen onze waarnemingen strijdt.

Daarenboven hebben sommige donderslagen iets zoo eigenaardigs, dat van het gewone geluid afwijkt, iets zoo oorverdoovends of knallends, dat ik alleen kan verklaren uit de omstandigheid dat wij ons digt bij de bron van het geluid kort boven de Aarde bevinden. Bij een hevig onweder, 't geen in den zomer van 1855 boven Amsterdam losbarstte, is mij dit volkomen duidelijk geworden. Bij een' geweldigen donderslag die onmiddellijk op het licht volgde, trilden de ramen en ruiten in eene zaal van mijn huis; deze trilling verspreidde zich achtervolgens naar den voorgevel van het huis, en eindigde aan de ruiten der zijkamer en van het lichtraam boven de deur. De afstand tusschen de ramen van de zaal en de zijkamer bedraagt 23 Ned. ellen; dus groot genoeg om de voortschrijding van het geluid duidelijk te kunnen waarnemen.

Eindelijk behoort hiertoe een verschijnsel in de leer der electriciteit bekend onder den naam van *weer-* of *terugslag*, *choc en retour* door de Franschen geheeten. Zoodanige terugslag heeft plaats, als eene donderwolk zich op eene hooger liggende wolk ontlaadt, of gedeeltelijk op eene andere wijze plotseling tot den staat van elektrisch evenwigt wordt teruggebragt. De tegengestelde elektriciteit, die door de donderbui op het ondergelegen gedeelte der Aarde is opgehoopt, wordt hierdoor vrij, en kan of naar andere gedeelten der Aarde afvloeijen, of bij sterke spanning naar de wolken overspringen en daarbij treurige ongelukken veroorzaken. Zeer merkwaardig is het volgende geval door de natuurkundige schrijvers vermeld.

Bij het naderen van een onweder op 19 Julij 1785 bij de rivier de *Tweed* in Engeland, zag men den voerman en beide paarden van eenen wagen met steenkolen geladen plotseling dood nedervallen. Bij naauwkeurig onderzoek bleek het, dat de ijzeren banden der wielen op de plaats, waar zij den grond raakten, waren gesmolten, en dat aldaar twee openingen in den grond waren geboord, waaruit een vreemde reuk opsteeg. Het haar aan de pooten en buik der

paarden was gezengd, en het bleek uit de sporen in de aarde, dat zij als onbezielde klompen waren nedergestort. Zij waren dus van onderen op getroffen. Toen ik in den zomer van het jaar 1851 te Utrecht vertoefde, vond aldaar een dergelijk voorval plaats, 't geen ik volgens mijne gedane nasporingen niet anders kan houden, dan voor het gevolg van een' terugslag. Twee koeijen namelijk vielen eensklaps tijdens een onweder dood ter neder, en hadden geene sporen van verwonding; alleen was het haar der pooten gezengd, iets eigenaardigs aan deze soort van slagen.

Maar laat ons tot de beschouwing van den donderslag overgaan, die gemeenlijk het lichtverschijnsel achtervolgt.

Het geluid dezer slagen is zeer verschillend, en bestaat nu eens uit eenen korten knetterenden knal, en dan weder uit eenen majestueus daarhenen rollenden slag, die afwisselend zwakker en sterker is. De lucht wordt door den bliksemstraal in trillingen gebragt, en zoo als bekend is, wordt het geluid door trillingen te weeggebragt, die zich tot het oor voortplanten. De verschillende toonaard van den donderslag laat zich echter niet zoo gemakkelijk verklaren. Veelal schrijft men den ratelenden donderslag toe aan een' bliksemstraal die inslaat, en den rollenden donder aan den straal, die in de wolken overspringt. Het valt niet te ontkennen dat de inslaande bliksem veelal door eenen schrikverwekkenden slag wordt opgevolgd. De nabijheid van het brandpunt, als ik het zoo mag noemen, van het geluid, en 't geen ik hierboven van de opstijgende bliksemstralen heb aangemerkt, kunnen daarvan eene gereede verklaring geven. De interferentie der geluidsgolven, de terugkaatsing van de geluidsstralen door aardsche voorwerpen en wolken, en de verschillende tijden, waarop het geluid uit de verafgelegen gedeelten van de lange baan, door den bliksem doorgeloopen, het oor van den waarnemer, dan eens gedeeltelijk, en dan weder te gelijk moet treffen, kan zeer ligt de oorzaak zijn van de toe- en afnemende intensiteit en het rollen des donders. Ik acht het noodeloos hierover in meer breedvoerige beschouwingen te treden, na hetgeen over de interferentie, door den Hoogleeraar V. D. WILLIGEN, en over het geluid bij het onweder door den heer LOGEMAN in het Album der Natuur van 1856 is medegedeeld.

Alleen wil ik hier bijvoegen, dat de grootste tijdsruimte tusschen het licht en het geluid door mij waargenomen, niet boven 40 seconden heeft bedragen, hetgeen een afstand van ruim 13.000 ellen zoude aanwijzen. De natuuronderzoeker DE L'ISLE heeft echter grootere tusschenruimten waargenomen. De slag zelve duurt zelden langer dan eene halve minuut, en kan, 't geen reeds voor eeuwen is opgemerkt, slechts op betrekkelijk kleine afstanden gehoord worden. Nimmer heb ik te Warmond, een dorp op ruim 4 uur afstands van 's Gravenhage gelegen, een onweder gehoord op laatstgemelde plaats rollende, terwijl de slag van een kanon aldaar ontstoken, volkomen duidelijk konde worden vernomen, hetgeen gewis aan de betere geleiding der aarde boven de lucht moet worden toegeschreven.

Door de algemeen bekende handelwijze, om elke seconde tellens tusschen het licht en het geluid gelijk te stellen met een weg van ongeveer 1000 voeten of 333 ellen, kan men vrij naauwkeurig tot den afstand tusschen de bui en de plaats besluiten, maar de hoogte der bui boven de aarde kan men op deze wijze niet leeren kennen. Op grond van eenige waarnemingen meen ik echter te mogen aannemen, dat de donderbuijen hier te lande dikwijls tot beneden 600—700 ellen nederdalen. Van de grootste hoogten is mij niets bekend.

ARAGO heeft in zijne bekende *Notice* enz. vele waarnemingen dienaangaande verzameld, waaruit blijkt dat de onweders in de Alpen tot eene hoogte van 4.500 el, en in de Pyreneën tot 3.500 el boven het vlak der zee kunnen oprijzen. In de vlakke landen schijnen zij meerendeels betrekkelijk eene grootere hoogte te bereiken, want de afstand tusschen de buijen en den grond is daarbij grooter dan op de bergen. Dikwijls dalen de buijen in de berglanden zeer laag, zoodat de reizigers daarmede omringd wórden en zich te midden daarvan bevinden.

Behalve 't geen ik reeds van PELTIER daaromtrent heb gezegd, voeg ik hierbij dat PEYTIER en HOWARD, tijdens zij met opmetingen in de Pyreneën in den jare 1832 bezig waren, dikwijls eenen donderslag *naast* zich waarnamen. Dit geluid was dof, overeenkomende met dat van een ontploffenden hoop van los buskruid.

Dit berigt strookt geheel met eene mededeeling, die ik aan mijn' geachten vriend den Hoogleeraar SCHROEDER V. D. KOLK verschul-

digd ben. Op eene voetreis voor eenige jaren in Zwitserland gedaan, werd deze op den Hemelschen berg, op een hoogte van ongeveer 1300 Ned. el, door eene donderbui achterhaald, en daarin gewikkeld. De reisgenooten zagen elkander tot groote verbazing telkenmale als in een vuur gewikkeld, waarop onmiddellijk een geluid volgde als dat van een klein pistoolschot, zonder eenigen nagalm. Ook de meteoroloog KAEMTZ werd bij zijne onderzoekingen in 1833 op den Rigi door eene bui overvallen, die hem in digten nevel hulde, en waarbij hij bemerkte, dat bliksem en donder zeer in zijne nabijheid waren. Dat dergelijke toestanden zeer gevaarlijk zijn, en dikwijls noodlottige gevolgen veroorzaken, is menigmaal door de ondervinding bewezen. Het doffe zwakke geluid van den slag in die hooge streken is aan de dunne lucht aldaar te wijten.

In Siberië schijnen de buijen zeer laag te kunnen dalen, want men vindt in de waarnemingen van Tobolsk opgeteekend, dat hunne vertikale hoogte des zomers niet meer dan 220—300 ellen kan bedragen.

Uit eene naauwkeurige overweging van de verschillende mij bekende waarnemingen geloof ik te mogen besluiten, dat de bergtoppen eenen sterk aantrekkenden invloed op de donderbuijen uitoefenen, en eene aanzienlijke wijziging te weeg brengen in de hoogte, die zij anders volgens hunne soortelijke zwaarte zouden innemen. Zeer belangrijk is daaromtrent eene mededeeling van PEYTIER, door ARAGO vermeld, dat een waarnemer, op eenen hoogen top der Pyreneën geplaatst, eenige uren na het opgaan der zon, boven de lager liggende vlakten, wolken ziet ontstaan, die snel omhoog rijzen, en zich dan om den een of anderen bergtop legeren, en gewoonlijk een onweder veroorzaken. Is de vlakte des morgens reeds met wolken bedekt, dan klimmen van tijd tot tijd daarvan eenige fragmenten naar boven, en brengen een onweder te weeg, zoodra zij zich in grooten getale om een' bergtop verzameld hebben.

Het aantal van onweders, hetgeen in den loop van een jaar op verschillende punten van de aarde valt, is zeer ongelijk. Tusschen de keerkringen zijn zij verreweg het hevigst en het menigvuldigst, zoodat bijv. te Calcutta gemiddeld zestig maal in het jaar onweders worden waargenomen. Popayan, eene provincie van de republiek Nieuw-

Grenada, schijnt ook zeer rijk aan onweders te zijn, want BOUSSINGAULT telde daarvan in de maand Mei alleen niet minder dan *twintig*. Eene merkwaardige uitzondering ten dezen maakt echter de kust van Peru, alwaar het, volgens eene opgave van V. HUMBOLDT in den Cosmos, nimmer bliksemt noch dondert. Hoe meer men het noorden nadert, des te zeldzamer worden de onweders. Op IJsland en de Faroën wordt zeer zelden donder gehoord; terwijl volgens de berigten van de noordpoolreizigers in het hooge noorden boven 75^0 N. B. nimmer eene donderbui wordt vernomen.

In het algemeen neemt het getal van onweders toe in dezelfde verhouding als de hoeveelheid regen welke in verschillende landen valt.

Zoo zijn ook de onweders des zomers in Europa menigvuldiger dan des winters, behalve in Noorwegen, alwaar de verhouding geheel omgekeerd is voor zoo veel de kustlanden betreft. In Noorwegen vallen gemiddeld 8—9 onweders in het jaar, waarvan de helft ongeveer in den winter valt. Deze winterdonderbuijen zijn zeer hevig, vooral op de eilanden langs de kust, en ontstaan zoo wel na langdurige vorst, als na zacht weder. Zij komen altijd uit het westen en zuidwesten op,

In ons Vaderland schijnen gemiddeld 12—15 onweders in het jaar voor te komen. Volgens langdurige waarnemingen van MUSSCHENBROEK vallen er te Utrecht meer onwedersbuijen dan te Leyden. Da nabijheid van groote watervlakten, en de natuurlijke gesteldheid van den grond oefenen gewis eenen grooten invloed op de talrijkheid der onweders. Zoo wil men opgemerkt hebben, dat het in het departement de la Mayenne in Frankrijk, alwaar de grond veel ijzer bevat, en in Cornwall en bij Swansea in Engeland, alwaar zeer rijke ijzermijnen worden gevonden, veel minder dondert dan in de omliggende landen, die geene mijnen bevatten. De ijver en naauwkeurigheid, waarmede thans op vele plaatsen weerkundige waarnemingen worden volbragt, geven gegronde hoop, dat dit en andere dergelijke belangrijke vraagpunten langzamerhand tot klaarheid zullen worden gebragt.

Om de grenzen niet te overschrijden, die zoowel door het doel, als door de beschikbare ruimte in het Album der Natuur worden voorgeschreven, moet ik in deze beschouwing een groot getal bij-

zonderheden onvermeld laten, die men bij onweders heeft opgemerkt, en ten slotte eenige bijzonderheden omtrent buitengewone uitwerkselen van den bliksemstraal mededeelen.

Als de bliksem in den grond slaat, smelt daardoor dikwijls het zand tot glasachtige pijpen, die men "Fulgurieten" noemt. Meerendeels bestaan deze fulgurieten, die somtijds eene lengte van 8—9 Ned. el kunnen bereiken, uit buizen die van buiten zeer ruw, maar van binnen geheel verglaasd zijn. De doormeter verschilt van 2—40 Ned. strepen, bij eene wanddikte van ½ tot 20 Ned. strepen. Zij loopen altijd naar beneden dunner uit, en hebben van onderen spranken die tot 30 Ned. duim lang zijn. Dat deze zonderlinge voorwerpen door den bliksem worden voortgebragt, is door bepaalde waarnemingen gestaafd, en men is er zelfs in geslaagd ze kunstmatig door krachtige elektriseermachines na te bootsen; zoo als aan BEUDANT, HACHETTE en anderen volkomen is gelukt. Ik zelf heb echter te vergeefs getracht om ze met eene elektriseermachine van 3 voet middellijn te verkrijgen.

Niet minder merkwaardig is de uitwerking door den bliksem in de bestanddeelen van onze dampkringslucht te weeg gebragt. Die lucht bestaat hoofdzakelijk uit eene *vermenging* van stikstofgas ten bedrage van ⅘ gedeelte, met zuurstofgas voor het overige ⅕ gedeelte. Welnu, ten jare 1827 bevond de beroemde scheikundige LIEBIG, — vroeger was dit reeds door CAVENDISH waargenomen, — dat de bliksem tusschen deze twee gassoorten eene scheikundige verbinding tot stand brengt, die men *salpeterzuur* (sterkwater) noemt, en 't geen men in het regenwater, tijdens onweersbuijen opgezameld, in meerdere of mindere mate door scheikundige herkenningsmiddelen zeer gemakkelijk kan aanwijzen. Hoe spoedig deze vorming van salpeterzuur kan plaats grijpen, heb ik zelf met mijnen geachten vriend G. A. VAN DER VOORT te Amsterdam voor eenige jaren opgemerkt. Bij een naderend onweder werd van den voorafgaanden regen iets in eene porseleinen kom opgevangen. In eene dergelijke kom werd later regenwater opgevangen, nadat een bliksemstraal het luchtruim had doorkliefd. Bij onderzoek bleek dat het eerste water geen spoor van salpeterzuur bevatte, terwijl het tweede daarvan zeer duidelijk bewijzen gaf.

Ook brengt het onweder eene zeer merkwaardige verandering te weeg in de zuurstof van de dampkringslucht, waardoor zij eenen vreemdsoortigen reuk aanneemt, die haar den naam van *Ozon* [1]) door haren ontdekker den beroemden hoogleeraar SCHÖNBEIN heeft verworven. Deze onaangenaam doordringende reuk, die bij het inslaan des bliksems in besloten ruimten zeer krachtig wordt waargenomen, werd vroeger met den reuk van zwavel of phosphordamp vergeleken, en bezit eene zeer verstikkende eigenschap als hij in ruimer mate de longen binnendringt. Dit weinige moge voldoende zijn hier ter plaatse aangaande deze merkwaardige stof, wier nader onderzoek vele geleerden ook ten opzigte van haren invloed op den gezondheidstoestand der menschen bezig houdt.

Welke vreesselijke verwoestingen en treurige sterfgevallen door de kracht des bliksems kunnen worden voortgebragt, is bekend.

Men ontdekt bij het treffen van den bliksem een groot verschil in uitwerking, naarmate goede of slechte geleiders worden getroffen. De laatsten worden veeltijds verbrijzeld, of, als zij ligt ontvlambaar zijn, zoo als rieten daken, hooischelven enz. in brand gestoken.

Voor eenige jaren werd de zeer hechte en buitengewoon hooge schoorsteen van de stoomraffinaderij van de heeren DE BRUYN, op de Baangracht te Amsterdam, door eenen bliksemstraal zoodanig gescheurd, dat men tot de slooping moest overgaan.

ARAGO vermeldt dat het onweder in de maand Januarij 1762 de kerk te Brean in Cornwall trof, en daarbij een blok steen ter zwaarte van 75 Ned. ponden van de tinne af 55 el ver op het dak werd geslingerd. Een andere steen werd in de omgekeerde rigting niet minder dan 354 el voortgeworpen.

De loop van den bliksemstraal bij het inslaan is dikwijls hoogst zonderling en merkwaardig, zoo als ik met vele voorbeelden zoude kunnen staven. Ik zal mij bepalen tot een paar zeer sprekende gevallen, waarvan het eerste mij door mijnen geachten vriend G. A. VAN DER VOORT, na eigen onderzoek, is medegedeeld.

Ten jare 1851 sloeg het onweder in een boerenhuis in de na-

---

1) Van het grieksche woord Ὄζειν rieken.

bijheid van Deventer. De straal was door den schoorsteen in huis gedrongen, verbrijzelde eene daarnaast geplaatste bedstede; verschoof bij het strijken langs den muur een porceleinkast ruim één voet vooruit, zonder dat eenig voorwerp in de kast beschadigd werd, terwijl de klok en andere pronkborden, elders geplaatst, ter aarde vielen. Vervolgens liepen de sporen van verbranding naar den kelder, waarin een kalf werd gedood. Op nieuw drong de straal in de kamer, streek over de tafel heen, die daarbij verzengd werd, en verliet toen het vertrek door eene ruit, die of te voren gebroken was, of daardoor verbrijzeld werd. De boerin met een jong kind op den schoot aan de gezengde tafel gezeten, zag wel het licht, maar ontving gelukkig evenmin letsel als de dienstbode, die midden in het vertrek stond.

Ik mag hierbij de opmerking niet verzwijgen, dat onder (voor onze wetenschap ten minsten) gelijke omstandigheden, dieren bij voorkeur boven menschen door het bliksemvuur schijnen te worden getroffen. Ik zelf heb daarvan eenmaal eene treffende bevestiging op het dorp Warmond bij Leyden gezien.

Het tweede merkwaardige geval ontleen ik aan het *American Journal* van SILLIMAN.

Op den 1 Julij 1851 sloeg het weder tweemaal achtereen met eene korte tusschenpoozing in het huis van zekeren DRAPER te Alleborough. De eerste straal trof het gaande werk van eene klok, die bleef voortloopen, maar wierp er den kap af en sloeg het glas van de wijzerplaat in stukken; en deed DRAPER van zijnen stoel vallen, zonder verder letsel te veroorzaken. De tweede straal, aan de andere zijde van het dak ingedrongen, verbrijzelde al de spiegels, en wierp DRAPER met vrouw en dochter, en eenen vierden persoon,



BARNEY genaamd, neder op den grond. De straal had de linkerheup van BARNEY getroffen, en was spiraalswijze langs het been naar den voet gedaald, waarbij het vel boven den enkel, en van den voet tot den toon werd weggenomen. Boven op den voet was in de laars eene opening gescheurd ter grootte van een' dollar, in

voege als in de bijgaande figuur staat afgebeeld. Ook bij den hiel was eene scheur ontstaan. Het been bleef meer dan een uur eene lijkkleur behouden. Ook de vrouw van DRAPER, eene dame van 80 jaar, werd onder zeer merkwaardige bijzonderheden, die ik om niet te uitvoerig te worden onvermeld laat, door denzelfden straal getroffen. Gelukkig verloor geen der genoemde personen het leven, maar allen herstelden langzamerhand.

De goede geleiders, waaronder voornamelijk de metalen behooren, worden dikwijls door den bliksem getroffen, en, als hunne doorsnede niet zeer groot is, gesmolten. Terwijl de mensch met de grootste elektriseermachine niet meer dan eenige ellen dun metaaldraad vermag te smelten, doet de ontzettende kracht des bliksems staven metaal tot den vloeibaren staat overgaan. Een enkel voorbeeld moge zulks bewijzen.

Op den 19 April 1827 werd de paketboot op haren overtogt tusschen New-York en Liverpool door eene zware onweersbui beloopen. Een bliksemstraal sloeg op den afleider van den grooten mast, versmolt daarbij de spits van eene kegelvormige gedaante, hoog 3 palm, en aan het grondvlak 6 Ned. strepen dik; en daarenboven den ijzeren ketting van den afleider, die uit schakels bestond van 6 streep dikte, en van den top van den mast tot in zee 40 Ned. el lang was. Slechts een paar el van den ketting bleef ongedeerd, terwijl het overige als een regen van gloeijende droppels naar beneden viel, en niettegenstaande de hevige regen, en eene laag hagel ter dikte van 6—8 duim op het dek, op meer dan vijftig plaatsen het hout verbrandde.

Een andere bliksemstraal viel bij dat zelfde onweder op eenen looden pijp, ter wijdte van 8 Ned. duim, bij eene wanddikte van 13 strepen, die uit een kleedkamertje door de huid van de vermelde paketboot, in zee uitliep. Ook deze pijp werd gesmolten.

Ik acht mij bij deze gelegenheid verpligt den lezers van het Album aan te bevelen, om, bij de plaatsing van eenen afleider, vooral de dikteafmeting niet te klein te nemen, en voor een behoorlijk doorloopend verband der zamenstellende deelen zorg te dragen. De afmeting en constructie van den afleider op de paketboot waren slecht, en te naauwernood voldoende om, zooals de ondervinding

leerde, het schip te bewaren. Zuinigheid is in deze zaak ten hoogste af te raden, want de besparing van ettelijke guldens kan den geheelen ondergang van een schip of gebouw na zich slepen. Men vergelijke verder hierbij het stukje "over bliksem afleiders" van den heer W. M. LOGEMAN pag. 318, van den eersten jaargang van dit Album [1]).

Moeten wij verbaasd staan bij de verschrikkelijke uitwerkselen, die wij van het bliksemvuur waarnemen, des te meer moeten wij ons verwonderen over de vreemde, ja schier onbegrijpelijke wijze, waarop het smelten van eenig metaal door den bliksem kan geschieden, en die een voldingend bewijs oplevert van de kracht en de snelheid, waarmede deze smelting geschiedt.

Bij de oude Latijnsche schrijvers, zooals PLINIUS, SENECA en anderen, vindt men reeds gewag gemaakt van degenklingen die gesmolten waren zonder verbranding van de schede. Zeer ligt zoude men vermoeden dat dit een fabeltje van den ouden tijd is. Maar naauwkeurige waarnemingen van latere dagen hebben de mogelijkheid en waarheid van dergelijke gevallen volkomen gestaafd. Men houde daarbij echter in het oog om aan het woord *smelten*, niet de ruime beteekenis van *versmelten* te hechten, maar daardoor alleen eene smelting van het oppervlak te verstaan.

De kleine tijdsruimte, waarin de smelting geschiedt, en die dikwijls niet het een *millioenste* gedeelte eener seconde bedraagt, gevoegd bij de aanwezigheid van eenen goeden warmte-geleider tot afkoeling, kunnen van dit verschijnsel voldoende rekenschap geven.

Een paar voorvallen van dien aard mogen, ook wegens andere belangrijke bijzonderheden daarbij voorgevallen, alhier vermeld worden.

Ruim vijf-en-dertig jaren geleden, reed tegen het vallen van den avond onder zwaren regen en onweder een rijtuig met vier personen, waaronder een vriend van den Hoogleeraar SCHROEDER V. D. KOLK, aan wien ik deze mededeeling verschuldigd ben, uit Franeker naar eene naburige gemeente. Op anderhalf uur afstands van die plaats

---

1) Ik verwijs verder naar de *Volksvlijt* 1855 p. 97, waarin door mij een stuk is geplaatst, 't geen het nieuwste wat de wetenschap en ervaring heeft geleerd, behelst, en naar hetgeen over dit onderwerp voorkomt in de Verslagen van de Koninklijke Akademie 1856, deel 5, stuk 2 pag. 214.

gekomen, werden de beide paarden door den bliksem getroffen; een steigerde, het andere viel neder, doch stond weder op zonder letsel ontvangen te hebben. De bliksem volgde de leidsels en bragt den voerman en den naast hem zittenden persoon in bewusteloozen toestand door het verspreiden van eenen verstikkenden damp. De derde persoon was zonder letsel van den wagen gevallen of gesprongen, maar de vierde persoon, die achter in zat, werd het zwaarste getroffen. Zijne hoofdharen waren gezengd, en het dopje 't geen gestoken was op een kort pijpje, dat deze persoon in den mond hield, was ten deele gesmolten en werd met den pijpenkop in den wagen teruggevonden, terwijl slechts een stukje van den steel in den mond bleef geklemd. Deze persoon verviel in zware stuipen, maar keerde gelukkig na zes weken tot zijne vorige gezondheid terug. De bewoners van een nabijgelegen huis hadden het voorval naauwkeurig gezien, en bragten aan de getroffenen alle mogelijke hulp en bijstand toe.

Het andere voorval ontleen ik aan BIOT, den Nestor der fransche natuurkundigen, die daarvan het volgende verslag gaf.

Een zijner bekenden werd op 17 Mei 1852 des avonds ten 11 $\frac{1}{4}$ uur in de straat Grenelle te Parijs door eenen bliksemslag getroffen, die hem den hoed eenige schreden ver van het hoofd wierp, en in eene verbijstering bragt, waaruit hij door een' zwaren regen werd opgewekt. Te huis gekomen, ontwaarde hij, dat in den linkerzak van het vest eene opening van twee vingers wijd was ontstaan. In dezen zak droeg hij een horologie, waarvan de zilveren ketting, hangende als een boogje aan de andere zijde was vastgehaakt. Dit ondergedeelte van den ketting met de sieraden was verdwenen. De wijzers van het horologie, 't geen overigens onbeschadigd was, waren eenige uren uit hunnen stand verschoven, en de polen van eene compasnaald, in zilveren doosje besloten, waren van rigting omgekeerd. De persoon zelf, die naar Spaansch gebruik eenen zijden gordel onder de opperkleederen droeg, ondervond geen ander nadeel dan eenige stramheid van leden.

Ik heb dit laatste voorval hierbij gevoegd, omdat het tevens een voorbeeld geeft van den invloed door den bliksem, overeenkomende met dien van onze gewone wrijvingselektriciteit op de magneetnaald

uitgeoefend; een verschijnsel, hetgeen de zeevarenden dikwijls bij hunne compasnaalden hebben opgemerkt, en dat voorzeker sommigen, door het niet opmerken van de voortgebragte miswijzing, ten verderve zal hebben gevoerd.

Ik heb getracht in de voorgaande bladen eene korte schets te leveren van hetgeen de wetenschap en de ervaring omtrent het ontstaan, het karakter, de verbreiding enz. van onweersbuijen hebben geleerd, met vermelding van eenige merkwaardige bijzonderheden door de geheimzinnige kracht der elektriciteit daarbij te weeg gebragt.

Zeer veel merkwaardigs en belangrijks zoude ik daarbij kunnen voegen, indien ik niet moest vreezen daardoor al te wijdloopig te worden. [1]) Gelukkig zal ik mij achten, indien ik er in geslaagd mogt zijn, door het medegedeelde den lezer eenen belangstellenden blik te doen slaan op een merkwaardig blad uit het boek der Natuur. Maakt de lezing daarvan het gemoed somwijlen treurig wegens de verwoestingen en ongelukken door het onweder te weeg gebragt, dan mogen wij echter niet voorbijzien, dat het ons tevens wijst op de weldaden van een natuurverschijnsel, 't geen niet minder nuttig in zijne gevolgen, als indrukwekkend en verschrikkelijk is bij zijn optreden.

Als langdurige hitte de aardkorst met haren tooi schier heeft verzengd, en de zwoele drukkende dampkring, met voor de gezondheid schadelijke dampen bezwangerd, den mensch naar geest en ligchaam heeft verzwakt, ziet, dan treedt het onweder weldadig te voorschijn, zuivert de lucht door scheikundige en werktuigelijke middelen, wekt al wat leeft door eenen heilzamen prikkel op tot nieuwe werkzaamheid en leven, en spoort hem aan tot vereering en dankbaarheid jegens Hem, wiens "Majesteit is over de aarde en den hemel."

---

[1]) Ik verwijs den lezer verder naar het belangrijke stuk over den *Hagel* van den Hoogleeraar P. HARTING geplaatst in het Album d. N. van 1853, en naar een stukje over het *St. Elmusvuur* van mij zelven voorkomende in den jaargang van 1852 van hetzelfde werk, als verschijnsels met het onweder in verband staande.

ELEKTRISCHE UURWERKEN.

DOOR

W. M. LOGEMAN.

Mevrouw de Staël zegt ergens: *tout comprendre, ce serait tout pardonner.* Een natuurkundige, als hij het van zich verkrijgen kon om dit te doen ten aanzien eener spreuk, die zooveel eer doet aan het hart zoowel als aan den geest van haar, die ze het eerst neerschreef, zou er eene variante op kunnen maken en zeggen: *tout comprendre, ce serait tout admirer.* En hij zou daarbij niet behoeven te vreezen, dat men hem van overdrijving kon beschuldigen. Niet slechts de regtstreeksche gewrochten van des Scheppers almagt wekken onze bewondering, zoodra wij ze eenigermate in hunne verhevene schoonheid en eenvoud leeren kennen; ook veel van wat slechts middellijk door God, het naast door menschenhand is voortgebragt, kan dit doen en doet het voor iedereen, die niet uitsluitend zich aan het botte, alledaagsch oppervlakkige hecht. Vooral voor hem, die zich bij het beschouwen van eenig menschenwerk kan voorstellen, door welk eene onafzienbare reeks van kleine schreden op de baan der kennis het menschdom zoo ver moet gekomen zijn om den mensch tot zulk een werk in staat te stellen, voor hem vooral is dikwijls ook datgene wat eenen oppervlakkigen beschouwer volmaakt koel zou laten, eene oorzaak van bewondering, van verwondering bijna. Hij vindt stof om God te danken, dat Hij hem mensch heeft gemaakt, niet slechts als hij den blik slaat op het magtige stoomwerktuig of op een kokerbrug over eene zeestraat, maar ook bij het aanschouwen van wat iedereen en ook hij dagelijks ziet, van een uurwerk, dat hij in den zak draagt.

En toch is ieder werk van 's menschenhand noodzakelijk gebrekkig en onvolmaakt, gelijk hij zelf, en wat ons aan den eenen kant

de meeste stof geeft om in trotsch bewustzijn van menschenkracht het hoofd omhoog te heffen, geeft ons, van eene andere zijde beschouwd, ook weder reden om dat hoofd te buigen in nederigheid, door ons luide te herinneren aan menschelijke beperktheid en onvolkomenheid. Maar ook zelfs deze beschouwing behoeft ons niet te ontmoedigen. Wij zien het in de geschiedenis van alle bewerkingen, van allen menschenarbeid: de mensch neemt, wel is waar, het gebrekkige in zijn werk als iets onvermijdelijks aan, en poogt wel aanhoudend dit te verminderen, maar denkt er niet aan om het geheel weg te nemen; hij tracht naar volmaking, maar nooit naar volmaaktheid; doch dit geldt alleen voor de afzonderlijke menschenwerken, elk op zich zelf beschouwd. Voor en door het geheel, in verbinding van het een wat de mensch voortbrengt met het ander, tracht het menschdom naar volmaaktheid. De mensch schikt zich lijdelijk in het onvolmaakte van eenigen arbeid, maar niet in de gevolgen daarvan. Hij tracht veeleer altijd die gevolgen door iets anders, iets dat hij niet in het werk aanbrengt, maar dat hij daarnevens stelt, geheel weg te nemen of althans voor hem onschadelijk te maken, en juist in het uitdenken en aanwenden van zulke hulpmiddelen toont zich de menschelijke geest bijzonder vruchtbaar, rijk en bewonderenswaardig.

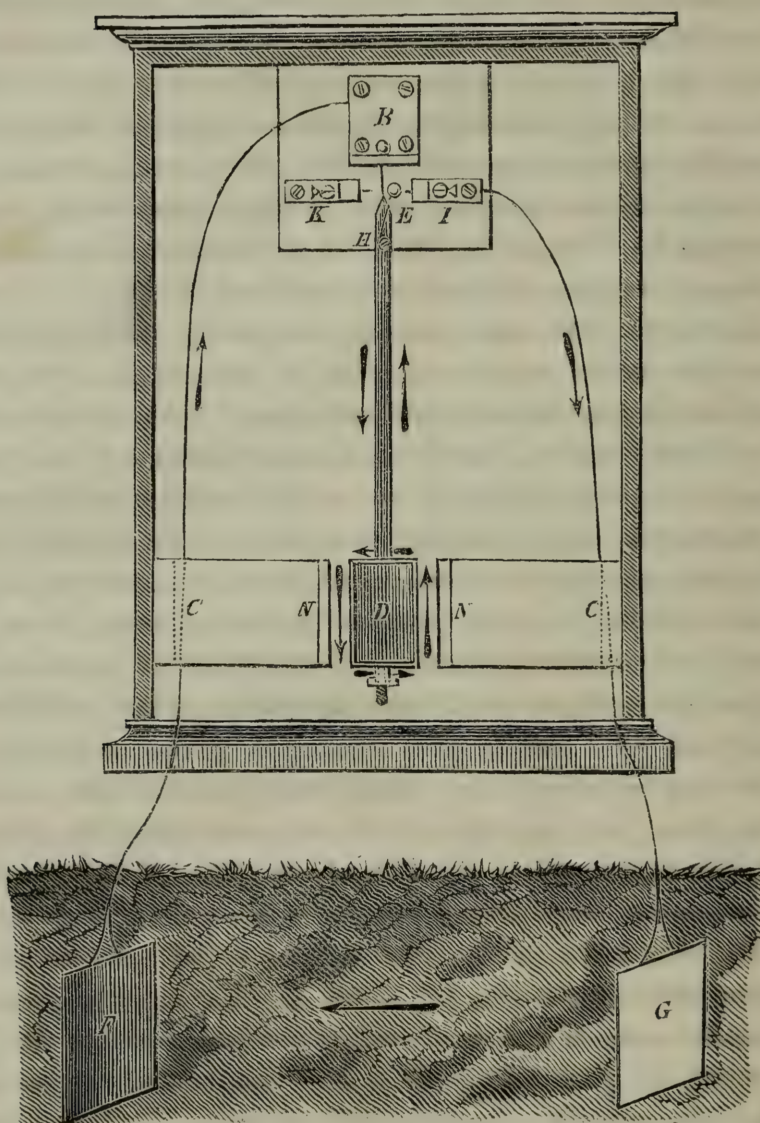
Een voorbeeld moge ophelderen wat in deze beweringen nog duister kan zijn. Elk zakuurwerk, ook het meest gewone, mag met volle regt een monument van menschelijke vindingskracht en studie en vlijt worden genoemd. Het *kan* zoo worden vervaardigd, dat het *in zijne werking* bijna volkomen is; maar dan heeft het een ander gebrek, dan is het zoo duur, dat slechts zij het kunnen bekomen, voor wie eene naauwkeurige kennis van den tijd minder belangrijk mag worden genoemd dan voor vele anderen, buiten wier bereik het dan ligt. Daarom vergenoegen deze zich met veel goedkoopere en dus ook in dezelfde reden minder volmaakte uurwerken. Maar de uitwerkselen van die onvolmaaktheid tracht men weg te nemen op velerlei wijzen, vooral door de publieke uurwerken. Zijn deze door hunnen aard, op vele plaatsen door hunnen ouderdom, onvolmaakt, ja gebrekkig, in de laatste jaren heeft men geleerd ze geheel anders aan te wenden,

ze te bezigen op eene wijze, die de meeste der vroeger daarin bijna onvermijdelijke gebreken doet vervallen, als elektromagnetische uurwerken. Men heeft deze laatste ook nog willen aanwenden in anderen vorm dan de boven vooronderstelde; hunne grootste belangrijkheid ligt echter mijns inziens hoofdzakelijk juist in deze, maar in beide vormen zijn zij misschien belangrijk genoeg om eene poging te regtvaardigen, die ik thans ga wagen om den lezer van dit Album de voornaamste inrigtingen daarvan te verklaren.

In het eerst stelde men zich ten doel om elk uurwerk door den elektrischen stroom te drijven, en dat wel door de door dien stroom opgewekte magneetkracht zoodanig te laten werken op den slinger of de onrust daarvan, dat deze niet meer zoo als in een gewoon uurwerk dit alleen regelde, en wat hij aan beweging verliest van het uurwerk terug ontving; maar dat hij, zelf door den stroom met genoegzame kracht in beweging gehouden, het raderwerk tegelijk voortdreef en dus de anders gebruikelijke veêr of gewigten overbodig maakte. De hier achter geplaatste figuur stelt eene der oudste inrigtingen van dien aard, *Bain's Electric Pendulum*, in hare ware gedaante voor. [1]) Aan eene metalen plaat B is op de gewone wijze, door een veerkrachtig metaalreepje, een slinger verbonden; de stang van dezen is van hout, het slingergewigt, de lens, van ijzer. Om dit ijzer is in vele windingen een metaaldraad, met zijde of katoen omsponnen, gewonden; de uiteinden van dezen draad gaan langs de slingerstang naar boven en zijn daar verbonden, het eene aan het bovengenoemde metaalreepje, het andere aan het metalen plaatje H, dat aan de stang is bevestigd. Dit plaatje draagt aan een klein metaalstangje het platinaknopje E. In de wijze, waarop dit stangje en dus het knopje aan de slingerstang is verbonden, ligt de voornaamste bijzonderheid van het werktuig. Het kan zich om een spilletje naar regts of links bewegen, maar stuit bij die beweging al spoedig op een palletje, zoodat het maar een weinig naar de eene of andere

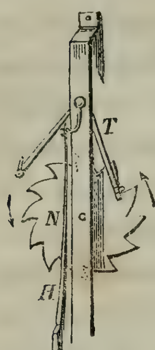
---

[1]) In sommige natuurkundige werken, bij voorbeeld in MÜLLERS *Berichte über die Fortschritte der Physik*, vindt men onder dienzelfden naam eene inrigting afgebeeld, die er wel iets van heeft, maar in wezenlijke bijzonderheden van de ware genoeg afwijkt om het daar beschreven werktuig tot een onbegrijpelijk ding te maken.



zijde kan schuins staan. Hangt nu de slinger in rust, dan kan het knopje onverschillig naar eene of andere zijde blijven overhellen. Maar staat het bijv. naar links, en beweegt men den slinger ook naar links, dan zal men dien spoedig zoo ver bewogen hebben, dat het platina balletje naar regts overvalt, en wordt de slinger dan weder naar regts bewogen, dan zal, spoedig nadat deze weder verder dan in den vertikalen stand gekomen is, het balletje naar links

overvallen. Ter zijde van dit balletje zitten de metaalplaatjes K en I, die elk een vooruitstekend platina puntje dragen, waartegen het balletje bij de beweging des slingers kan raken. C N en N C zijn twee hoefvormige staalmagneten, zoo geplaatst, dat het met draad omwonden ijzeren slingergewigt tot tusschen de polen van elk kan komen. De uitvinder houdt dezen slinger, maanden achtereen, in beweging met den uiterst zwakken stroom, die door eene in den vochtigen grond begraven zinkplaat F met eene daar tegen over staande koperplaat G wordt opgeleverd. Een geleiddraad, aan F verbonden, loopt door de kas des slingers naar de ophangplaat B. Een andere loopt van G naar de beide contactplaatjes K en I. Brengt men den slinger naar regts in beweging, dan raakt spoedig het platina knopje E aan het puntje van I; de stroom gaat, zoodra dit het geval is, in de door de pijltjes aangewezen rigting van de zinkplaat door de omwinding van het ijzeren slingergewigt en zoo verder, en dan vindt er eene aantrekking plaats tusschen dit en den regtschen magneet, die den slinger in zijne beweging helpt. Vóór dat deze evenwel zijn hoogste punt bereikt heeft, staat hij schuins genoeg om het platina balletje te doen overvallen, waardoor de stroom verbroken wordt en de slinger dus vrij kan terugkeeren. Bij dien terugkeer raakt het platina balletje al spoedig aan het platina puntje van K; de stroom gaat dan weer even als te voren, en de slinger wordt nu door de aantrekking van den linkschen magneet in zijne beweging geholpen, maar ook even spoedig als te voren weder vrijgelaten. Hij blijft dus door den stroom, dien hij zelf op de juiste oogenblikken doet gaan en weder verbreekt, in voortdurende beweging, en het komt er nu slechts op aan, om die beweging door raderwerk op de uur- en minuutwijzers van eene gewone wijzerplaat over te brengen. Dit geschiedt door eene inrigting, slechts weinig verschillende van die, waardoor in elk slingeruurwerk de slinger met het raderwerk in verband wordt gebragt. De hier achterstaande figuur kan daarvan een denkbeeld geven. Het radje N kan zich om een spilletje vrij bewegen. Van achteren aan het uiteinden van het ʌ vormig stukje T zitten twee pennetjes, die een van beide tegen de tanden van het radje aandrukken, als dit stukje heen en weder wordt bewogen. De vorm



der tanden nu is zoo gekozen, dat telkenmale als een der pennetjes tegen een dier tanden drukt, het radje *een halven* tand in de rigting der pijltjes vooruit of omgaat. Als nu de boven beschreven slinger een secondeslinger is, die door het staafje H met het Λ vormig stuk verbonden is, dan gaat het rad in elke 24 seconden eens geheel om, en als men er 30 in plaats van 12 tanden aan gaf, dan zou een daaraan verbonden wijzer voor seconde-wijzer kunnen dienen. Zoo doet men dan ook gewoonlijk, en verbindt de spil van dit rad op de in elk uurwerk gebruikelijke wijze met die des minuutwijzers en deze met den uurwijzer.

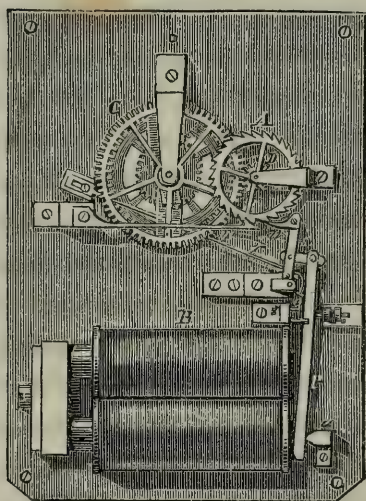
Ziedaar dan een elektromagnetisch uurwerk gereed, dat niet behoeft opgewonden te worden, want het blijft gaan, maanden lang, zonder dat men er naar behoeft om te zien. Maar eindelijk zal toch de zinkplaat in de vochtige aarde verteerd of deze en de koperplaat zeer vuil geworden zijn, en dan houdt de stroom geheel op of wordt althans te zwak om het uurwerk te drijven. Dan moeten die platen uit den grond genomen en schoon gemaakt of vernieuwd worden. Het is de vraag of dit voor den bezitter niet veel lastiger is, al behoeft het ook slechts om het halve jaar te geschieden, dan het eenvoudige opwinden van een gewoon slingeruurwerk om de 14 dagen. Maar bovendien, en erger nog, hoe sterker de stroom is, des te sneller, gelijk gemakkelijk te begrijpen is, beweegt zich de slinger, en het is onmogelijk van aardplaten, of van welke galvanische batterij ook, eenen stroom te verkrijgen, die een half jaar lang, die zelfs een week lang volkomen even sterk blijft, vooral als die batterij, zoo als voor een uurwerk dan toch het geval zou moeten zijn, geheel aan zich zelve wordt overgelaten. De stroom van elke batterij vermindert in kracht na eenigen tijd gebruiks daarvan. Als dus een elektrisch uurwerk, als het bovenstaande, in de eerste dagen een' rigtigen gang heeft, dan zal het toch langzamerhand beginnen na te loopen, gelijk men dit noemt, en dit zal al erger en erger worden. Alle andere uurwerken van dien aard, welke men in de boeken over natuurkunde beschreven vindt, zoo als die

van WEARE enz., lijden aan dezelfde bovengenoemde gebreken.

Alleen één ander elektrisch uurwerk, ook van een Engelschman, SHEPHERD, dat minder bekend schijnt te zijn, bezit het voornaamste der bovenstaande gebreken niet, of althans in bijna onmerkbare mate. De inrigting daarvan zal voor hem, die de bovenstaande wel begrepen heeft, gemakkelijk ook zonder afbeelding duidelijk zijn te maken. Een gewone secondeslinger, opgehangen als boven vermeld, draagt aan zijn boveneind een metalen veertje, in geleidende verbinding met het metaalreepje, waaraan de slinger hangt en dus ook met het metalen plaatje, waaraan dit reepje is bevestigd. Dit veertje komt, als de slinger door zijnen vertikalen stand heen naar de linkerzijde gaat, in aanraking met een tweede metaalplaatje en verlaat dit weer, als de slinger bij zijnen teruggang tot denzelfden stand is genaderd. De eene geleiddraad van eene galvanische batterij is verbonden met het ophangplaatje; aan het tweede zoo evengenoemde plaatje is de eene geleiddraad van eenen elektromagneet verbonden. Een elektromagneet is, gelijk de lezer zich wel zal kunnen herinneren, een, hier hoefvormig gebogen, ijzeren staaf, die met koperdraad is omwonden en die tot een magneet wordt, zoodra een elektrische stroom door dit koperdraad gaat, en die magneetkracht even spoedig weder verliest, zoodra die stroom verbroken wordt. De andere geleiddraad van dien electromagneet is met den tweeden geleider van de batterij in verbinding. Zoodra dus het veertje van den slinger aan het plaatje raakt, wordt de elektromagneet, die ter linkerzijde van den slinger geplaatst is, magnetisch, en trekt een ijzeren hamertje aan, dat voor zijne polen geplaatst is. Zoodra de stroom verbroken wordt, laat de elektromagneet dit hamertje weder los, dit slaat dan tegen den slinger aan, en geeft hem juist zooveel beweegkracht terug, als hij bij zijnen heen- en wedergang door den wederstand der lucht, enz. heeft verloren. Of nu de stroom wat sterker of wat zwakker is, het hamertje valt altijd op genoegzaam hetzelfde oogenblik en van dezelfde hoogte tegen den slinger aan, en de beweging van dezen is dus binnen zekere grenzen, die men nooit behoeft te overschrijden, van de sterkte des strooms onafhankelijk.

Was zulk een slinger nu alleen bestemd en geschikt om, op de

boven verklaarde wijze met een raderwerk in verband gebragt, den tijd aan te wijzen, dan zou zijn nut nog zeer beperkt zijn. Maar tegelijk met de verklaring der inrigting van eene andere soort van elektrische uurwerken, zal ook nog een gebruik van zulk eenen slinger van zelf in het oog vallen, waardoor hij eerst zijne ware belangrijkheid verkrijgt.



In nevensgaande figuur is B een hoefvormige elektromagneet, zooals boven is beschreven. Daarvóór is, om een spilletje van onderen beweegbaar, het ijzeren sluitstukje P geplaatst. Aan dit ijzeren sluitstukje is van boven het hefboompje *s* verbonden, dat zelf aan zijn boveneind het puntige stukje *n* draagt. Dit stukje grijpt, als het ijzeren sluitstukje naar den elektromagneet toe bewogen wordt, in een der tanden van het rad A en doet dit telkenmale een tand vooruitgaan. Het palletje *m* belet dit radje het teruggaan. De beweging van het rad A wordt door het rondsel D op het rad C, en vandaar verder overgebragt. Op het oogenblik nu, dat men de uiteinden des geleiddraads, die om den elektromagneet is gewonden, in verbinding brengt met de pooleinden eener galvanische batterij, zal de stroom, die nu om het ijzer heen gaat, den elektromagneet in werking brengen; hij zal daardoor het ijzerstuk P naar zich toe trekken en dus het rad A een tand doen vooruitspringen. Verbreekt men den stroom weder, dan trekt de elektromagneet het stuk P niet meer aan, en dit wordt door de veer *r* weder naar zijne plaats teruggebragt. Wendt men nu hierbij eene werktuigelijke inrigting aan, die den stroom op bepaalde tijdstippen, bijv. om de andere seconde, doet gaan en weder verbreekt, dan zal het rad A, dat 30 tanden heeft, in eene minuut eens rondgaan en niets zal gemakkelijker zijn, dan dit op de gewone wijze met de uur- en minuutwijzers, als in elk ander uurwerk, in verband te brengen, en dus hierdoor den tijd te doen aanwijzen met volkomene juistheid, voorondersteld

dat de aanhechting en verbreking van den stroom naauwkeurig, elke twee seconden eens, geschieden.

Op het eerste gezigt schijnt de nu beschrevene inrigting van veel minder belang, dan de vorige. Want men heeft eerst een gewoon slingeruurwerk noodig om die verbreking en weder aanhechting van den stroom in geregelde tusschenpoozen te weeg te brengen, en dan nog een elektromagneet met zijn sluitstuk, enz., en bovendien eene galvanische batterij, terwijl men daardoor alleen het voordeel, als het er een is, verkrijgt dat men de wijzerplaat op willekeurigen afstand van het uurwerk plaatsen kan. Maar dit laatste *is* een wezenlijk voordeel voor uurwerken, die een zoo volmaakt mogelijken gang moeten hebben, want men kan dan alle deelen daarvan, van wier juiste werking die gang afhangt, namelijk de veer en de slinger, op zulk eene plaats, b. v. in een gewelf, opstellen, waar zij van stof, temperatuur-veranderingen enz., het minst te lijden hebben, en de wijzerplaat overal waar men die noodig heeft, dus ook op eene plaats, waar het geheele uurwerk aan velerlei schadelijke invloeden zou blootgesteld zijn. Bovendien behoeft de regelaar — en hierdoor verkrijgt de Shepherdsche slinger zijn waar belang — geen door veer of gewigt gedreven uurwerk te zijn; het kan eene elektromagnetische slinger zijn, en dezelfde stroom, die dezen doet gaan en daarbij noodzakelijk in geregelde tusschenpoozen afgebroken wordt, kan naar het wijzerwerk voortgeleid worden en ook dit in beweging brengen. En niet dit alléén, maar als hij om de elektromagneten van honderd, van duizend wijzerwerken wordt geleid, die op willekeurige afstanden van elkaâr zijn geplaatst, dan zal hij die alle doen gaan, met even juisten gang als die van den slinger zelven, en, waar het dikwijls nog meer op aankomt dan op volstrekte juistheid, *onderling volkomen gelijk*.

Wat is er dus noodig, om door eene geheele stad, iederen inwoner die zulks begeert te kunnen voorzien van eenen tijdwijzer, die den waren tijd zoo naauwkeurig men maar wil aangeeft en die met alle andere dergelijke volkomen gelijk loopt? Één goed uurwerk, dat hetzij door den stroom, hetzij mechanisch bewogen wordt, één galvanische batterij met geleiding door die stad en op elke plaats

een elektromagneet met een paar raderen en eene wijzerplaat met twee wijzers. Met zulk eene inrigting kan men den menschen eene juiste kennis van den tijd, voor zeer weinig geld, te huis brengen door eenen draad, evenals men hun nu reeds het gazlicht brengt door buizen. In ons vaderland bestaat zoover ik weet nog nergens eene inrigting daartoe, maar zij zal er wel komen.

Komen...... hoe en waarom? Welke onkosten zal men moeten maken alvorens men zoo ver is, dat men op die wijze den tijd overal in huis kan brengen, en wie zal dan daarvan gebruik maken? Wie zal, al maakt men de wijzerwerken ook nog zoo goedkoop, er zoo een nemen met den last van een draad door zijn huis en eene jaarlijksche betaling voor de onkosten der batterij en van den hoofdslinger? De vermogenden hebben hunne pendules en staande horologiën, de minvermogenden kunnen het niet betalen. Als iemand eene inrigting als de boven beschrevene in eenige stad daarstelde met het oog op geldelijk voordeel, hij zou zich bijster bedrogen vinden!

Is 't niet waar, Lezer? Och ja, geheel op dezelfde wijze en met veel meer klem en nadruk, redeneerde men over de gazfabrieken, toen deze er nog niet waren. En deze zijn er toch gekomen en komen er nog dagelijks meer en meer. Zoo zullen de elektromagnetische uurwerken er ook komen. Misschien wacht het alleen tot dat een ondernemend Engelschman ze hier brengt.

Ik hoop dat de lezer mij de wenschelijkheid daarvan zal toestemmen, want anders zou hij na het lezen der inleiding van dit stukje zeker veel meer hebben verwacht.

DE DOOD,

PHYSIOLOGISCH BESCHOUWD,

DOOR

Dr. D. LUBACH.

Het onderwerp, dat, gelijk uit het hier bovenstaand opschrift blijkt, in de volgende bladzijden behandeld wordt, bezit bij den eersten opslag weinig aanlokkelijks, en zal veeleer voor niet weinigen in hooge mate terugstootend zijn. Dit is ook niet te verwonderen. De tegenzin, dien het denkbeeld van den dood bij ons opwekt, is iets geheel natuurlijks; die zucht tot zelfbehoud, welke de natuur den mensch en alle dieren heeft ingeplant, en die bij de laatsten slechts een instinktmatige drift is, wordt bij den mensch eene met bewustzijn verbondene begeerte om te blijven leven en den dood te ontgaan, — en de dood, als insluitende de vernietiging van die wijze van bestaan, waarvan alleen wij ons bij ervaring een denkbeeld vormen kunnen, zal altijd voor ons iets ontzettends blijven behouden. Evenwel voegt het den mensch, wanneer hij den hoogen rang bewaren wil, die hem als redelijk wezen toekomt, niet, om aan dien allezins natuurlijken afkeer al te zeer toe te geven, en het denkbeeld van den dood angstig te ontvlugten. Zóó zou die natuurlijke tegenzin ontaarden in eene vreeze des doods, die zijn leven verbitteren, en zijn sterven voor hem tot een vreesselijk oogenblik maken zou. Integendeel past het hem, dien vijand, zoo het er een is, moedig onder de oogen te zien, zich met hem gemeenzaam te maken, te onderzoeken wat hij is, waartoe hij leidt, en of hij werkelijk zoo verschrikkelijk is, als de eerste indruk zou doen vermoeden, dien

hij op ons maakt. Daartoe komen hem het onderrigt en de bemoediging, die de wijsbegeerte hem aanbiedt, maar bovenal het licht, dat het Christelijk geloof voor de oogen van zijnen geest doet opgaan, in de eerste en voornaamste plaats te stade. Maar ook de natuurwetenschap kan en moet hem daarin behulpzaam zijn, door hem den ligchamelijken dood te doen kennen als het *natuurlijk* einde des aardschen levens, en door zijne denkbeelden daaromtrent te zuiveren en te ordenen. Elke door zich zelve vreeswekkende zaak jaagt doorgaans des te meer schrik aan, naarmate men er minder mede vertrouwd is en er zich een onjuister begrip van voorstelt; eene nadere en in bijzonderheden gaande kennismaking er mede doet veelal dien afschrik verminderen, doordien zij er ons meer gemeenzaam mede maakt, vooral zoo het uit die kennismaking blijkt, dat die zaak geheel in de natuur der dingen gegrond en dus geheel overeenkomstig den wil is van den altijd wijzen en altijd liefderijken Schepper. Bovendien, als zuiver natuurwetenschappelijk onderwerp, bezit de overweging van den dood hare eigene, hooge belangrijkheid, gelijk wel geen betoog zal behoeven. Ik schroom om die reden dan ook niet eenige bladen van dit Album aan die overweging toe te wijden; de rijkdom van het onderwerp gebiedt mij evenwel mij bij hoofdpunten te bepalen en vele bijzonderheden onaangeroerd te laten.

De dood is het tegenovergestelde van het leven. Zij is die toestand, op welken het leven van elk bewerktuigd voorwerp uit kracht van eene onverbiddelijke natuurnoodzakelijkheid uitloopt, en die geen leven meer is. Wanneer alle verrigtingen van het levend organisme hebben opgehouden, en het ligchaam daar nederligt, koud en gevoelloos en zonder beweging en gereed om opgelost te worden in onbewerktuigde stof, dan is het leven er uit geweken, dan is het dood. Eene meer juiste en wijsgeerige definitie van den dood behoeven wij thans niet; ieder weet wat men onder dood verstaat; er is hier geene verkeerde opvatting mogelijk. Maar aan het leven van elk bewerktuigd wezen, dus ook van den mensch, kan op tweeërlei wijze een eind komen; met andere woorden, er zijn, in

’t algemeen beschouwd, twee soorten van dood. Vooreerst kan de mensch sterven ten gevolge van die wet der sterfelijkheid, waaraan hij onderworpen is. Na eenen zekeren tijd geleefd te hebben, moet hij sterven, uit kracht van eene natuurnoodzakelijkheid, die haren grond heeft in zijne geheele bewerktuiging, en volgens welke na het tijdstip zijner hoogste ontwikkeling een tijdperk van afneming en verval volgt, dat ten laatste in den dood eindigt. Is nu de dood aan geene andere oorzaak toe te schrijven dan aan die in den aard zijns levens zelven gegronde noodzakelijkheid, dan noemt men zulk een dood een *natuurlijken*, *noodwendigen* dood. Doch de dood kan ook, vóór dat het tijdstip van het natuurlijke levenseinde verschenen is, te weeg gebragt worden door andere oorzaken, door het gemis van de uitwendige voorwaarden des levens, voedsel en lucht bij voorbeeld, of door eene oorzaak, die zulk eene stoornis in de geregelde zamenwerking van de verrigtingen des ligchaams te weeg brengt, dat deze haar doel, de instandhouding van dat ligchaam, niet meer kunnen bereiken. Dergelijke oorzaken zijn ziekten en allerlei toevallen, die niet zelden in korten tijd, in één oogenblik, den levensdraad afsnijden, welke zonder hare inwerking en volgens den natuurlijken aanleg van het menschelijk organisme langer, soms veel langer, uitgesponnen zou zijn geworden. Aan zulk een dood geeft men den naam van *tegennatuurlijk*, *toevallig*. Ik zal mij in de eerste en voornaamste plaats tot den natuurlijken dood bepalen.

De eerste vraag, die zich hier voor ons opdoet, is deze: op welken ouderdom heeft, volgens de wet der natuur, de noodwendige dood des menschen plaats, wanneer geene buiten de genoemde natuurnoodzakelijkheid gelegene oorzaak dien te weeg brengt of wel vervroegt, — met andere woorden, welke is de regelmatige duur des menschelijken levens? Voor het leven van elk dier zijn door de natuur zekere bepaalde grenzen gesteld, die het bereikt, wanneer geene toevallige oorzaken den geregelden loop des levens storen, maar die het aan den anderen kant ook niet dan in zeer zeldzame gevallen overschrijdt. Voor het leven van den mensch

bestaan ongetwijfeld ook zulke grenzen. Maar welk zijn die? Bij de dieren, die, zoo de mensch niet storend tusschen beiden treedt, dàt leven leiden, waarvoor de natuur ze bestemd heeft, kan men veilig aannemen, dat men dien leeftijd, welken zij gewoonlijk bereiken, wanneer geene van buiten komende toevallen of ziekten hun leven geweldig afbreken, hun natuurlijken leeftijd noemen kan. Bij den mensch daarentegen, die zoo weinig volgens de natuur leeft, die boven de dieren aan zoo oneindig veel storende invloeden is onderworpen, voor wien eene volstrekte gezondheid in den regel eene denkbeeldige voorstelling, geene werkelijk bestaande zaak is, voor wiens dood bijna altijd eene toevallige oorzaak bestaat, — bij den mensch heeft dat onderzoek van den natuurlijken duur des levens grootere zwarigheden in. Evenwel heeft men zich van ouds, bij de bepaling van den regelmatigen levensduur, veelal gehouden aan de gewone hoogte, die 's menschen leven bereikt, wanneer het door geene in 't oog loopende toevallen of ziekten afgebroken wordt. Reeds MOZES had in een der schoonste liederen, waaruit onze gewijde psalmbundel bestaat (Ps. 90), verklaard: "Aangaande de dagen onzer jaren, daarin zijn zeventig jaren, of, zoo wij zeer sterk zijn, tachtig jaren." En werkelijk kwam de ondervinding van alle latere tijden met die van MOZES overeen. De tachtigjarige ouderdom was, hoewel de minsten dien bereikten, toch nergens vreemd of zeldzaam; velen bereikten dien; doch daaróver brengen het weinigen. Gelijk BACON van Engeland zeide te gelooven, dat daar geen eenigzins wèl bevolkt dorpje bestond, waar niet een tachtigjarige, 't zij man of vrouw, was aan te wijzen, zoo kon men iets dergelijks getuigen van de meeste overige landen, hier in meerdere, daar in mindere mate. En zoo bepaalde men dan het normale tijdperk des menschelijken levens op 70 tot 80 jaren, waarbij men niet vergat het zoo even vermelde lied van MOZES aan te halen, zoowel tot staving dier bepaling, als om zoodanige lofredenaars van den ouden tijd tot zwijgen te brengen, die beweerden, dat 's menschen leven in den loop der tijden aan lengte verloren had.

Pogingen, om den levensduur des menschen meer theoretisch te bepalen, vinden wij in die berekeningen, volgens welke het leven

verdeeld wordt in een zeker bepaald getal van perioden, welke allen een zeker bepaald aantal jaren bevatten. Zoodanige berekeningen zijn zeer oud. Er bestaat een gedicht van SOLON, waarin deze het leven verdeelt in 10 tijdperken, elk van 7 jaren, zoodat de regelmatige menschelijke levenstijd dan een duur van 70 jaren hebben zou. De grond voor het aannemen der getallen 7 en 10 als de elementen dier berekening, kan wel geen andere geweest zijn dan de geheimzinnige eigenschappen, die men van overoude tijden toekende aan de getallen 7 en 3 en aan het getal 10 als de som van 7 en 3. Volgens VARRO namen de noodlotsboeken (*libri fatales*) der Etrusken aan, dat de levenstijd des menschen besloten was binnen 12 jaarweken, elke van 7 jaren, dus binnen 84 jaren. Aan deze stelling sluit zich op eene zonderlinge wijze de waarneming van BLUMENBACH, wien het uit eene naauwkeurige vergelijking van vele sterflijsten bleek, dat een betrekkelijk groot aantal menschen in Europa hun 84e jaar bereiken, maar weinigen dit jaar overleven. — Ik ga eenige latere pogingen om den menschelijken levenstijd theoretisch te bepalen, voorbij, zooals b. v. die van BUTTE, die op eene veronderstelde hooge belangrijkheid van het getal 3 eene berekening bouwde, volgens welke die tijd 9 × 9, dat is 81 jaren bedragen zou. Maar ik voel mij gedrongen om de berekening, welke BURDACH [1]) geleverd heeft, hier mede te deelen, zoowel omdat hij ten minste getracht heeft in het leven zelf een eersten grond voor die berekening te vinden, als omdat deze, hoewel niet van willekeurigheid vrij te pleiten, toch allezins scherpzinnig mag worden genoemd. BURDACH doet opmerken, dat zekere verschijnselen in het levend organisme zich bewegen in perioden van 4 weken, en hij neemt alzoo zulk eene periode tot grondslag zijner berekening. Het tweede element daarbij is het getal 10, dat, gelijk BURDACH zegt, het idee der volmaking uitdrukt, en door hem als multiplicator gebruikt wordt. Nu duurt het vruchtleven bij den mensch juist 10 × 4 dat zijn 40 weken. Daar echter eerst na de geboorte het leven zich ten volle ontwikkelt, tot eene hoogere magt verheven wordt, zoo

---

[1]) *Die Physiologie als Erfahrungwissenschaft.*

moet ook nu de multiplicator tot eene hoogere magt, en wel tot de tweede worden verheven. Het tweede levenstijdperk, dat met de geboorte begint, en als de éénheid moet worden aangemerkt, bestaat alzoo uit 100 × 4, dat zijn 400 weken, of 7 jaren, 34 weken en 6 dagen. De volgende levenstijdperken bestaan nu insgelijks uit 4 weken, vermenigvuldigd met de veelvouden van 10^2. Het derde bevat dus 2 × 100 × 4 of 800 weken, zoodat op het eind daarvan de mensch 23 jaren oud is. Het vierde bestaat uit 3 × 100 × 4 of 1200 weken, na verloop waarvan de ouderdom van 46 jaren is bereikt. Het vijfde en laatste duurt 4 × 100 × 4 of 1600 weken, en eindigt dan met het 76ste jaar. Op dien grond nu meent BURDACH het regt te hebben, zich aan te sluiten aan de van ouds populair geworden meening, dat het natuurlijke levenseinde des menschen tusschen de 70 en 80 jaren ligt. Maar waarom, zou men welligt vragen, — en, gelijk wij later zien zullen, wij hebben het regt dit te vragen, — waarom houdt BURDACH hier op? waarom voegt hij er nog niet een zesde levenstijdperk bij, dat, altijd volgens zijn aangenomen beginsel, 5 × 100 × 4 of 2000 weken zou bedragen, en waardoor 's menschen leeftijd op 115 jaren zou worden gebragt? "Omdat," antwoordt BURDACH, "de algemeene periode des levens, als blijvende grootheid, 4 weken is, en het vruchtleven 10 × 4 of 40 weken duurt, zoo moet het volkomene leven, welks eerste periode 400 weken omvat, binnen 10 × 400 weken afloopen."

Ik zal mij bij de beoordeeling van die berekening niet lang behoeven op te houden. Ofschoon de ware tijd van het vruchtleven daarvan het eerste lid uitmaakt, en zij ten aanzien van het tweede levenstijdperk werkelijk overeenstemt met de gewone opvatting, dat de eerste kindsheid zeven jaren duurt, omdat gedurende den loop van het zevende jaar de tandwisseling begint, zoo berust zij toch blijkbaar te veel op eigenschappen, niet van het organisme, maar van de getallen op zich zelven, en kan daarom voor ons geene wezenlijke waarde bezitten.

Onder de natuurkenners van lateren tijd, die, hetzij op den weg der ervaring, hetzij op theoretische gronden, tot een ander resultaat, dan de reeds genoemde, gekomen zijn, noem ik in de eerste plaats

HALLER. Deze bepaalt wel is waar niets omtrent den regelmatigen, natuurlijken levensduur. Hij verzamelde echter een groot aantal voorbeelden van langlevendheid, en telt er meer dan duizend op van 100—110 jaren, zestig van 110—120, negen-en-twintig van 120—130, vijftien van 130—140, zes van 140—150 en één van 169. Het besluit, dat hij uit deze voorbeelden trekt, is, dat de uiterste tijd, tot welken 's menschen leven kan gerekt worden, die van 200 jaren is.

BUFFON stelt den natuurlijken levensduur des menschen op 90 à 100 jaren; vooreerst op grond der ervaring, dat het getal van menschen, welke dien leeftijd bereiken, ofschoon vergelijkender wijze niet groot, toch aanmerkelijk genoeg is om er uit te besluiten, dat, indien niet het leven van verreweg de meeste menschen door allerlei schadende oorzaken zoo zeer verkort werd, een werkelijk groot aantal zoo oud zoude worden. Maar hij gaat verder, en tracht de waarheid van zijne meening wetenschappelijk te staven. Ziet hier in weinige woorden zijn betoog. Den geheelen levenstijd, voor welken een dier van nature bestemd is, waarvoor het volgens zijn aard den aanleg bezit, kan men afmeten door den tijd, dien het noodig heeft om tot zijn vollen wasdom te geraken. De natuurlijke levensduur is dus evenredig aan den groeitijd. Bij de dieren, bepaaldelijk bij de zoogdieren, merkt men op, dat de tijd, dien zij besteden om volwassen te worden, zes- of zevenmaal genomen, den door waarneming reeds bekenden normalen levensduur geeft. BUFFON neemt nu verder aan, dat de mensch gemiddeld 16 jaren noodig heeft om zijne volle lengte te bekomen; dit getal met zes en met zeven vermenigvuldigd geeft 96 en 112 jaren, en hij trekt daaruit de bevestiging van zijne stelling, dat de mensch bestemd is om 90 à 100 jaren te leven.

Niet lang geleden heeft de Parijsche Hoogleeraar FLOURENS [1]) deze onderzoekingen weder opgevat en op meer zekere grondslagen trachten te vestigen. Reeds op grond der waarnemingen omhelst hij het gevoelen van BUFFON. "Wij zien," zegt hij, "gedurig menschen die 90 tot 100 jaren leven; wel is waar is hun getal klein, vergeleken met het getal van hen, die dien leeftijd niet bereiken, — maar hij

---

[1]) *De la longévité humaine*, 3e *éd.*, *Paris* 1856.

wordt bereikt, en zelfs niet zelden, waaruit men besluiten mag, dat die hooge leeftijd veel vaker bereikt zou worden, indien storende invloeden er zich niet tegen verzetten, welk besluit te meer kracht heeft, wanneer wij bedenken, dat verreweg de meeste menschen aan ziekten en slechts zeer weinigen van ouderdom sterven."

Den waren grond voor zijne stelling vindt FLOURENS echter in de door BUFFON aangeduide bestendige evenredigheid tusschen den duur van den groeitijd en dien des geheelen levens. Het komt er dus op aan te weten, hoe vele malen die groeitijd in het geheele leven begrepen is. BUFFON miste echter een *zeker* kenteeken, waaraan men weten kon op welken leeftijd bij eene diersoort de groei ophoudt. Dit kenteeken nu is de geheele vereeniging der lange beenderen met hunne gewrichtsuiteinden. Bij het niet volwassen zoogdier namelijk maken die uiteinden niet één stuk uit met de beenderen, waartoe zij behooren, maar zijn daarvan gescheiden, of, 'tgeen hier op 't zelfde neêrkomt, daaraan vastgehecht door middel van kraakbeen. Dat kraakbeen echter wordt langzamerhand been, en op den volkomen ontwikkelden leeftijd is die verbeening voltooid, en maken de lange beenderen met hunne uiteinden één geheel uit. Maar dan ook groeijen die beenderen, en het geheele ligchaam, niet meer in de lengte. FLOURENS heeft nu bij een groot aantal zoogdieren onderzocht, op welken leeftijd die vereeniging der lange beenderen met hunne uiteinden volkomen is; hij heeft verder langs den weg van onmiddelijk onderzoek den normalen levensduur dier dieren opgespoord, en de algemeene slotsom van dit onderzoek komt hierop neêr, dat het tijdperk van den groei *vijfmalen* bevat is in den geheelen levensduur. Bij den mensch is de vergroeijing der beenderen met hunne uiteinden in den regel op twintigjarigen leeftijd geheel of nagenoeg voltooid; de mensch leeft dus vijfmaal twintig, dat is honderd jaren.

Dus den normalen levensduur des menschen bepaald hebbende, onderzocht FLOURENS nog, of er eene algemeene maat zouden kunnen worden gevonden voor de uiterste grens des levens, dat is, voor den hoogsten leeftijd, dien de mensch bij wijze van uitzondering bereiken *kan*. Want men ziet het bij de dieren, en niet minder bij

den mensch, dat het somtijds vrij ver boven den normalen levensduur gerekt wordt. Het kan evenwel moeijelijk anders, of ook voor die buitengewone langlevendheid moeten zekere grenzen bestaan. Welke zijn die? HALLER had, gelijk ik aanmerkte, op grond zijner verzamelde waarnemingen, de uiterste grens des menschelijken levens op 200 jaren bepaald. FLOURENS komt tot dezelfde slotsom. Door een aantal voorbeelden te verzamelen van buitengewoon hoogen levensduur bij die zoogdieren, wier normale levenstijd hem bekend was, geraakt hij tot de overtuiging, dat die buitengewone levensduur zich verlengen kan tot het dubbele van den normalen.

Het is mijns inziens vrij zeker, dat de stelling van BUFFON en FLOURENS, gelijk zij door deze laatsten is ontwikkeld, veel voor zich heeft. Vooral echter heeft zij dit, wanneer wij haar in verband brengen met de waarnemingen van den gewonen levensduur bij hen, wien het gelukt zonder aanmerkelijke ongevallen een hoogen ouderdom te bereiken. Die levensduur wordt, gelijk wij zagen, vrij algemeen geschat op 80 jaren, of iets daarover. Maar diezelfde levensduur kan onmogelijk de *normale* levensduur zijn; hij is daarvoor te gering, juist omdat hij, — niettegenstaande het heir van het leven verkortende oorzaken, aan wier werking de mensch bloot staat, — toch betrekkelijk dikwijls voorkomt, en omdat ook van diegenen, die hem bereiken, zeer weinigen den dood des ouderdoms sterven, maar verre de meesten aan ziekten bezwijken. De regelmatige, natuurlijke levensduur, welke zijne grenzen enkel en alleen vindt in de algemeene noodwendigheid van het sterven, *moet* dus langer zijn dan 80 of hoogstens 85 jaren. En overwegen wij dan de gronden, waarop FLOURENS zijne meening bouwt, dan worden wij gedrongen om aan te nemen, dat zijne bepaling althans zeer nabij aan de waarheid moet komen.

Dat de bepaling van den tijd, welken de mensch in buitengewone gevallen leven *kan*, eene veel mindere naauwkeurigheid toelaat, ligt in den aard der zaak; ik zal mij daarbij dan ook niet ophouden, en liever, dan aan dit betrekkelijk minder belangrijk punt eene groote ruimte te wijden, aanstonds overgaan tot de overweging van dat tijdperk des levens, dat naar den gewonen loop der natuur den dood voorafgaat, den ouderdom namelijk.

De ouderdom! Het laatste tijdperk van ons leven, dat ons naar den dood voert! Men heeft het leven, niet geheel ten onregte, den weg naar den dood genoemd; met meer regt nog noemt men den ouderdom alzoo. Want tot op korten tijd vóórdat de mensch dien leeftijd bereikt, neemt zijn ligchaam gestadig toe in ontwikkeling en kracht, en het verwijdert zich alzoo gestadig meer van het oogenblik, toen de eerste sporen van zijne bewerktuiging ontstonden, en het dus eerst het *niet zijn* met het *zijn* verwisselde. Maar is de ouderdom eenmaal ingetreden, dan is het niet alleen met alle stoffelijke ontwikkeling gedaan, maar het organisme wikkelt zich in, om zoo te zeggen; het vermindert, het vervalt, en keert alzoo, maar langs een anderen en korteren weg, tot het niet-zijn terug. Van eene beschouwing van den dood moet dus eene overweging van den ouderdom een deel uitmaken, omdat de natuurlijke dood in den natuurlijken ouderdom zijnen grond heeft. Het zij mij dus vergund de aandacht mijner lezers eenige oogenblikken bij dezen laatsten te bepalen.

Wanneer men het oog slaat op het beeld, dat onderscheidene schrijvers van den ouderdom leveren, dan zou men wel haast gelooven, dat zij niet een natuurlijk tijdperk des levens, maar eene ziekte beschrijven. De hoofdtrekken van dat beeld zijn allerlei storingen van de verrigtingen, die tot instandhouding des ligchaams dienen: algemeene uitputting en zwakte, verstomping der zintuigen, allerlei lastige gebreken, en, wat de verstandelijke vermogens betreft, die toestand daarvan, dien men met den naam van kindschheid bestempelt. Nu is het zeker waar, dat de ouderdom een tijdperk is van achteruitgang, van verval des ligchaams. Niet minder waar is het, dat die toestand den grond kan leggen tot eene reeks van ziekten en gebreken, die aan den ouderdom meer eigen zijn dan aan de andere levenstijdperken, terwijl het ook zeker is, dat weinige grijsaards van de zwakten en gebreken des ouderdoms geheel verschoond blijven. Maar het is desniettegenstaande verkeerd en in strijd met de ervaring, wanneer men die ziekten, zwakten en gebreken aanmerkt als de wezenlijke, karakteristieke eigenschappen van den normalen, natuurlijken ouderdom. Die zoo doet, handelt even dwaas als hij, die, wanneer hij een beeld van de eerste kindsheid moest leveren,

de hoofdtrekken van dat beeld zamenstelde uit de beschrijving van croup, hersenontsteking, moeijelijk tandenkrijgen enz. Neen, zulke tafereelen, die den ouderdom voorstellen als eene vergadering van ziekten en gebreken, van ligchamelijke en geestelijke ellende, zijn tafereelen van den zieken ouderdom, niet van dien toestand, welken wij moeten beschouwen als het natuurlijke, noodzakelijke eindperk des menschelijken levens. Het is niet bij zoodanige oude lieden, in wier organisme de gevolgen zich als 't ware op een hebben gehoopt der schokken, die het, met of zonder eigene schuld, gedurende den loop van een lang leven ondergaan heeft; niet bij de zoodanigen, die reeds op middelbaren leeftijd de kiemen met zich ronddroegen van de kwalen, onder wier last hun ouderdom gebukt zou gaan, dat men de trekken verzamelen moet, uit welke men zich een beeld van dien leeftijd wil zamenstellen. Het is bij die grijsaards, die, naar ligchaam en geest wèlgesteld, het laatste levenstijdperk ingetreden, tot op het laatste toe zich in zulk eene mate van ligchamelijk en geestelijk welzijn mogen verheugen, dat het leven hun niet alleen geen last wordt, maar, zij het ook op andere wijze en in beperkter mate dan vroeger, eene bron blijft van genot. Men zal zeggen, dat de voorbeelden van zulk een gelukkigen ouderdom zeldzaam zijn en tot de uitzonderingen behooren. Het zij zoo, maar zij bestaan. En minder zeldzaam zijn bovendien de voorbeelden van een' ouderdom, die, ofschoon niet in die mate ontheven van lasten en moeijelijkheden, dat wij bij het gezigt daarop het BUFFON zouden kunnen toestemmen, wanneer hij op zeventigjarigen leeftijd durfde beweren, “dat de ouderdom een vooroordeel is,” ons toch evenmin regt geven om het een ouden dichter na te zeggen: “dat de ouderdom zelf eene ziekte is.”

Vatten wij nu in eenige korte trekken die eigenaardigheden van den ouderdom zamen, die naar den regelmatigen loop der natuur zich overal openbaren, en wier onregelmatige overdrijving het is, welke de aan den ouderdom eigene ziekten veroorzaakt, die men ten onregte verondersteld heeft als tot het wezen van dien leeftijd te behooren.

Wat vooreerst de verrigtingen van het organische leven aangaat, dat zijn die verrigtingen van het organisme, waardoor het ligchaam

onmiddelijk in stand wordt gehouden, en waartoe spijsvertering, bloedsomloop, ademhaling, warmteontwikkeling, afscheiding, stofwisseling en voeding behooren, zoo merk ik in de eerste plaats op, dat de spijsvertering, — ten gevolge van de verminderende werkzaamheid van de ingewanden, die de werktuigen dier verrigtingen zijn, en ten gevolge van het uitvallen der tanden, waardoor het fijnkaauwen der spijzen slechts onvolledig geschiedt, — niet meer met dezelfde kracht als vroeger plaats heeft, alhoewel er voorbeelden genoeg bestaan van oude lieden, bij wie èn spijsvertering èn eetlust bijna geheel niet schijnen te lijden. De bloedvorming neemt dan ook over 't geheel af, de bloedsomloop wordt, gelijk de pols aantoont, langzaam; van de fijnste bloedvaten, de haarvaten, groeit een aantal toe, en er ontstaan somtijds verbeeningen in de wanden van sommige grootere slagaderen. De voeding neemt ten gevolge van dit alles af, de omvang der deelen wordt kleiner, er openbaart zich vermindering der inwendige warmte-ontwikkeling en grootere gevoeligheid voor koude. Ook de meeste afscheidingen geschieden minder overvloedig. Zoo het haar niet reeds vroeger grijs was geworden, geschiedt dit nu; eindelijk valt het hoofdhaar uit, terwijl echter de baardharen veelal, en de wenkbraauwen en oogharen altijd blijven bestaan en groeijen.

Van dien teruggang der voeding en stofwisseling zijn de organen van het dierlijke leven niet uitgesloten. De verrigtingen van de centraaldeelen des zenuwstelsels, hersenen en ruggemerg, alsmede der zenuwen zelve verliezen dien ten gevolge aan energie. De zintuigen worden minder gevoelig en stomper, meestal 't eerst het gezigt, terwijl bovendien de meeste grijsaards vèrzigtig (*presbyopes*) worden; het algemeen gevoel wordt minder fijn, en het gehoor zwakker. Langer blijft de reuk onaangetast, en in zeer vele gevallen blijft de smaak tot het laatste toe zijne gewone fijnheid behouden, welke laatste omstandigheid, gelijk BICHAT zeer juist aanmerkt, in naauw verband staat met de noodzakelijkheid, dat de spijsvertering zoo lang mogelijk ongestoord blijve. De beenderen, de passive bewegingsorganen, bevatten bij oude lieden meer kalkzouten, dan bij jongeren, en zijn dus brozer; eenige kraakbeenderen worden in been veranderd. De spieren, de active werktuigen der beweging, worden dun-

ner en trekken zich met minder kracht zamen; daarom en wegens de verminderde veêrkracht der gewrichtsbanden worden alle bewegingen langzamer, vereischen meer inspanning en worden spoediger door vermoeidheid achtervolgd. In den regel is de slaap korter en meer afgebroken, dan bij jongere menschen; bij den wakkeren, nog altijd bezigen grijsaard doet zich het gebrek aan slaap evenwel in veel mindere mate gevoelen, dan bij hem, die zich, wegens ziekte, zwakte of traagheid, van alle inspanning onthoudt.

En nu het zieleleven van den grijsaard? Wanneer wij in 't oog houden, dat in 't algemeen de gevoeligheid der zenuwen, die de indrukken der buitenwereld opnemen en aan de hersenen, het werktuig der ziel, overleveren, verminderd is, en wij daarbij aannemen, gelijk wij dit aannemen mogen, dat evenzoo de geschiktheid der hersenen, om de ontvangene indrukken op te nemen en vast te houden in meerdere of mindere mate is verzwakt, dan is het geen wonder, dat de van buiten komende indrukken de ziel des grijsaards niet meer zoo sterk, levendig en blijvend aandoen, als vroeger het geval was. Al wordt hij daardoor in waarheid voor die buitenwereld niet onverschillig, dan is daarvan toch het natuurlijk gevolg, dat, wanneer hij kort na elkander een aantal verschillende indrukken ontvangt, het onderscheiden en daarom ook het bevatten er van hem moeijelijk wordt, dat drukte hem dus spoedig verveelt, en hij zich dus langzamerhand en als van zelf meer in de eenzaamheid en in zich zelven terugtrekt. Van daar ook, dat het geheugen afneemt, namelijk het geheugen voor zoodanige zaken, waarvan hij *nu* de indrukken ontvangt; want het voorledene blijft bij hem met onverzwakte kracht bestaan, ja men merkt wel eens op, dat voorstellingen en gebeurtenissen uit lang vervlogene tijden, uit de kindsheid b. v., die sedert jaren uit het geheugen gewischt schenen te zijn, den grijsaard op eens weêr helder voor den geest komen. Met het vermogen om nieuwere indrukken op te nemen en te bewaren, verzwakt ook dat om nieuwe te scheppen; de phantasie is het deel van het jongere geslacht, niet van den grijsaard. Het kan nu ook wel niet anders of hij zal zich met meer gemak en bij voorkeur bezig houden met die denkbeelden, die hij vroeger in zijnen

geest had opgenomen; deze zijn het, welke hij verwerkt, en waaraan hij de nieuwe denkbeelden, die hij verkrijgt, tracht vast te knoopen. Dit laatste is hem niet altijd even gemakkelijk, en natuurlijk eene zekere voorliefde bezittende voor hetgeen sinds lang het eigendom zijner ziel is geworden, wordt hij wantrouwend en niet zelden onbillijk ten aanzien van hetgeen nieuw is of hem als nieuw voorkomt. Ten onregte echter houdt men het er voor, dat de ouderdom voor verdere geestesontwikkeling onvatbaar zijn zoude, en ten hoogste zou moeten teren op den vroeger verkregen voorraad. Dit is alleen dàn het geval, zoo de geest reeds vroeger de hebbelijkheid heeft verloren van werkzaam te zijn. Die op dertigjarigen ouderdom het werk zijner verstandelijke vorming steken laat, is op den ouderdom van veertig jaren niet of slechts met de grootste moeite in staat den afgebroken draad weêr op te vatten. Maar wie met dat werk blijft voortgaan en er in volhardt, die zal, zoo geen ziekelijke toestand het hem belet, tot in hoogen ouderdom in staat blijven om nieuwe aanwinsten te stapelen op den reeds verkregen schat des geestes. Want, mogen het opnemen en snel bevatten van nieuwe indrukken bij den grijsaard verzwakt zijn, verdwenen zijn zij niet, en zijn vermogen om denkbeelden te combineren, om gevolgen te trekken en te oordeelen, werkt, wel verre van verminderd te zijn, helderder, vrijer, juister. Daartoe draagt bij, dat, gedeeltelijk ook ten gevolge van den vertraagden bloedsomloop, de hartstogten bij den ouden van jaren minder snel opgewekt worden en minder hevig zijn, en derhalve minder in staat de rigtigheid van zijn oordeel te belemmeren.

Uit al het aangevoerde blijkt duidelijk genoeg, dat de ouderdom geenszins noodzakelijk verstoken is van de genietingen, die het leven schenkt. Ofschoon het genot, dat meer of minder regtstreeks afhankelijk is van de werking der zintuigen, van zelf bij den grijsaard naar die mate minder sterk en levendig zijn zal, zoo is hij dáárvan niet verstoken. "Gelijk hij," zegt CICERO, [1]) "die op de voorste rijen in den schouwburg gezeten is, door een talentvollen tooneelspeler méér wordt vermaakt, — maar toch ook hij genoegen

[1]) *De Senect.* C. 14.

smaakt, die zich met de slechtste plaats moet tevreden stellen, zoo geniet zeker de jeugdige leeftijd, die de genoegens der zinnen als 't ware van nabij aanschouwt, deze in grootere mate. Maar de ouderdom, welke die genietingen meer uit de verte gadeslaat, smaakt ze toch ook, en wel in die mate, als genoeg is." En wat die genoegens aanbelangt, die ontspruiten uit de werkzaamheid van den geest, zoo mag men het denzelfden CICERO nazeggen, wanneer hij beweert, dat de oefeningen van den geest, en dus ook het daardoor te smaken genot, gelijkelijk met de jaren toenemen, — wel te verstaan alleen bij hen, die op vroegeren leeftijd daarvoor de grondslagen hebben gelegd.

Al de opgenoemde verschijnselen van den ouden dag te zamen genomen wijzen ten duidelijkste op eenen achteruitgang van het bewerktuigd zamenstel, op eene *inwikkeling* daarvan, zoo het geoorloofd is dat woord te gebruiken als het tegenovergestelde van ontwikkeling, op eene algemeene verzwakking van de werkdadigheid der verrigtingen. — Ik herhaal het nog eens, die achteruitgang is geene ziekte, want hij is een harmonische achteruitgang. Alle verrigtingen des ligchaams zijn door een naauwen band met elkander vereenigd; elke is noodzakelijk voor al de overigen, geene kan de hulp der anderen ontberen, en het is alleen door onderlinge harmonische zamenwerking van allen, dat het leven in stand wordt gehouden. Om mij tot die drie hoofdverrigtingen te bepalen, aan wie men bij uitstek den naam van levensverrigtingen geven kan, omdat het ophouden van hare werking binnen weinige oogenblikken den dood ten gevolge heeft, zoo kunnen zonder bloedsomloop geene ademhaling, geene zenuwwerking bestaan, zonder ademhaling geen bloedsomloop en zenuwwerking, zonder zenuwwerking geen bloedsomloop en ademhaling Zoo lang er tusschen deze en alle overige verrigtingen des ligchaams eene volkomene onderlinge zamenstemming blijft bestaan, bestaat er ook geen ziekelijke toestand. Even als nu de *vooruitgang*, de ontwikkeling van de overige leeftijden in zich zelf geen ziekelijke toestand is, en dat alleen dàn wordt, wanneer de ontwikkeling der deelen en der verrigtingen geen gelijkmatigen gang houden, en deze laatste daardoor met elkander

in disharmonie geraken, zoo is ook de *achteruitgang*, de inwikkeling bij den grijsaard geene ziekte, zoo lang deze bij alle verrigtingen nagenoeg in dezelfde mate plaats heeft, en de onderlinge overeenstemming der verrigtingen dus bewaard blijft.

Intusschen is het eene waarheid, dat, even als de *eerste* kindsheid, zoo ook de *hoogste* ouderdom meer dan het overige des levens geneigdheid bezit tot ziekte. Hoe jonger het kind is, des te sneller is de gang der ontwikkeling; hoe ouder de grijsaard, met des te rasser schreden gaat de inwikkeling voort. Maar daarom ook in beide gevallen meer kans op verbreking van het evenwigt der verrigtingen op zulk eene wijze, dat daardoor ziekelijke storingen ontstaan.

Zoo gaat dan nu bij een natuurlijken, gezonden ouderdom de inwikkeling voort, altijd trapsgewijze, maar met langzamerhand versnelde schreden. Eindelijk moet er nu toch een tijdstip komen, waarop eene der hoofdverrigtingen in zoo verre te kort schiet, dat zij op de overigen niet meer dien invloed vermag uit te oefenen, welke voor de blijvende werking van deze laatsten de voorwaarde is. Er moet, ook bij eene volstrekt gelijkmatige afneming van alle verrigtingen, een oogenblik komen, waarop de invloed van eene, ofschoon daarom niet dadelijk geheel ophoudende, toch ongenoegzaam wordt om in de behoeften der overigen te voorzien. Maar dan is ook de harmonie van het organisme onherstelbaar verbroken; de overige levensverrigtingen, verstoken van genoegzame medewerking, nemen snel in werkzaamheid af, weigeren wederkeerig hare hulp aan de 't eerst te kort schietende, en weldra staan allen stil en het leven is voor altijd uitgedoofd.

Welke verrigting zou het nu zijn, van wier gebrekkig geworden uitoefening in gewone gevallen de *natuurlijke* dood uitgaat? De bloedsomloop zal het niet zijn; want bij den natuurlijken dood altijd, bij den tegennatuurlijken meestal, sterft het hart het laatst. Reveillé-Parise wil, dat de ouderdom zou beginnen van de ademhalingswerktuigen, de longen; zoo zou men dan kunnen vermoeden, dat ook de dood daarvan uitgaat. Maar de ouderdom gaat van alle organen uit, en het zijn bij lange na niet altijd de ademhalingsverrigtingen, welke in hare verminderde werking de allereerste

teekens van den ouderdom openbaren. VON WALTHER neemt den dood van de centraaldeelen des zenuwstelsels als de oorzaak van den algemeenen dood aan, en gaat men na, welk een overwegenden invloed de zenuwwerking uitoefent op alle overige verrigtingen, dan schijnt dit gevoelen veel voor zich te hebben.

Wij kunnen echter niet treden in een nader onderzoek dienaangaande en haasten ons nu de verschijnselen van het natuurlijk sterven kortelijk te beschouwen.

Het eigenlijke sterven wordt somtijds voorafgegaan door zekere voorboden, die afhangen van de verminderende werking van het orgaan, waarvan het sterven uitgaat, maar die toch bij den een en den ander verschillen, waarom hier dan ook individuele eigenaardigheden in het spel moeten zijn. Somtijds zijn die voorboden van dien aard, dat zij of door anderen waargenomen kunnen worden, of de stervende ze beschrijven kan: een geheel veranderd uitzigt b. v., een plotseling ontstaand gevoel van verzwakking en ineenzinking, en wat dies meer zij. In andere gevallen is de stervende geheel buiten staat hetgeen hij gevoelt te beschrijven of met iets anders te vergelijken; het vreemde en diep ingrijpende van de gewaarwording, in verband met andere omstandigheden, zijne hooge jaren b. v., welke hem natuurlijkerwijze aan het sterven doen denken, doen hem die gewaarwording erkennen voor wat zij is, den voorbode van den dood. Het eerste verschijnsel van het sterven der verrigtingen van het ligchaam is meestal eene snelle afneming van de gevoeligheid der zintuigen, in de eerste plaats van het gezigt; een der eerste teekenen van den op handen zijnden dood is dus niet zelden het klagen over duisternis en de begeerte om meer licht bij zich te hebben. Van alle zintuigen blijft het gehoor het langst werkzaam. Tegelijk met de werkdadigheid der zintuigen neemt ook die der spieren af, en zinkt weldra in die mate, dat de houding des ligchaams niet meer door den wil, maar door de wetten der zwaarte bepaald wordt. Daarom ligt de stervende nu stil op den rug, en zakt niet zelden naar het voeteneind der legerstede af. Het slikken wordt bezwaarlijk, en de drank, zoo deze nog wordt doorgezwelgd, valt met een hoorbaar geluid in den van zijn zamentrekkingsvermogen

beroofden slokdarm neder. Vroeger of later wordt bij dat alles de ademhaling moeijelijk, rogchelend en afgebroken, de spraak belemmerd en eindelijk onverstaanbaar. Gelijk bij het wegsterven der spierwerkzaamheid de sterkere spieren nog altijd haar overwigt boven de zwakkere doen gelden, en de ledematen zich dus in een meer of min gebogen toestand bevinden, zoo zijn om diezelfde redenen ook de oogleden half gesloten, en de oogbol wordt schuins naar boven en naar binnen opgetrokken. De willekeurige beweging blijft doorgaans in de handen het laatst bestaan; een handdruk, als antwoord op een toegesproken hartelijk woord, getuigt dáárvan en van het ongestoord blijven des bewustzijns, vaak nog bij volkomene onmagt tot spreken of om eenig ander ligchaamsdeel te bewegen. Onwillekeurige bewegingen worden in 't eene geval meer, in 't andere minder waargenomen; 't meest, wanneer de hersenverrigtingen spoedig ophouden; in vele gevallen bepalen zij zich tot eene ligte beving der lippen. Terwijl al deze verschijnselen zich achtereenvolgends of gelijktijdig opdoen, wordt de pols snel, zwak, onregelmatig, tusschenpoozend; dikwijls schijnt hij verdwenen, doch telkens keert hij na eenige oogenblikken terug. Die toestand van den pols is het afdruksel van den toestand van het hart. De zamentrekkingen toch van dit orgaan worden al zwakker en ongeregelder, en naar die mate vermindert ook de afstand, tot welken het hart het bloed vermag voort te stuwen. Vandaar dat 't eerst die deelen, die het verst van het hart af liggen, de voeten en handen, koud worden, en die koude zich al meer en meer naar den kant van het hart uitbreidt. Vandaar ook, dat de pols *optrekt*, gelijk men het noemt, dat hij namelijk al hooger en hooger aan den arm moet worden gezocht, omdat de werking van de hartslagen zich niet meer tot de uiterste einden der slagaderen voortplant. Naar mate de bloedsomloop in den omtrek des ligchaams ophoudt, zich in al kleiner en kleiner kring terugtrekt en zich alzoo meer tot de inwendige deelen bepaalt, wordt de huid kouder, bleek en zamengetrokken, welk laatste vooral bij het aangezigt in 't oog loopt, dat daardoor een eigenaardig ingevallen aanzien verkrijgt; het oog verliest daarbij zijn glans, het *breekt*, zooals men het uitdrukt. Wat de verschijnselen

van het zieleleven aangaat, zoo kan men als regel aannemen, dat bij het volstrekt natuurlijk sterven het bewustzijn tot op weinige oogenblikken voor den dood ongestoord blijft. Echter openbaren zich somtijds reeds vroeg eene zekere geestesverwarring, veelvuldige vergissingen in het gebruik van woorden, terwijl de stervende dan dikwijls de personen, die zijne legerstede omringen, niet meer herkent of hen voor anderen aanziet. Doch deze verschijnselen, die in andere gevallen zich eerst in de laatste oogenblikken vertoonen, kunnen — en dit ligt in den aard der zaak — nimmer in staat zijn te bewijzen, dat het inwendig zelfbewustzijn zoude zijn gestoord of opgeheven. Daarentegen gebeurt het even dikwijls, dat de verrigtingen van het zieleleven tot op het laatste toe weinig of geene storing ondergaan, ja men merkt soms eene buitengewone helderheid des geestes op, die men vroeger bij den stervende niet waarnam; eene helderheid des geestes, die meestal met eene in het oog vallende kalmte des gemoeds, tevredene berusting, soms zelfs een vurig verlangen naar het oogenblik der ontbinding vergezeld gaat. Ontbrak de ruimte mij niet, dan zoude het mij gemakkelijk zijn een aantal treffende voorbeelden van zulk een sterven mede te deelen; doch ik ben genoodzaakt mij te bekorten, en maak om die reden dan ook slechts in 't voorbijgaan gewag van het feit, dat sommige krankzinnigen kort voor den dood het gebruik van hunne verstandelijke vermogens terugkrijgen. — Op welke wijze en in welke mate zich nu ook in elk geval de uitingen van het zieleleven bij den stervende vertoonen, eindelijk toch, terwijl het organisme met snelle schreden zijne geheele sloping te gemoet gaat, eindelijk komt er toch een oogenblik, waarin die bewijzen van het inwendig voortdurend zieleleven den toeschouwer geheel ontzinken. Nog echter gaat de ademhaling haren gang, hoe bezwaarlijk ook en door lange tusschenpoozen afgebroken; nergens is het kloppen der slagaderen meer merkbaar, maar nog verneemt men de kloppingen van het hart, schoon afgebroken en ongeregeld. Nu nog ééne laatste, als een zucht klinkende uitademing; dan nog eenige weinige slagen van het hart, — en het laatste tooneel des levens is afgeloopen.

(*Wordt vervolgd.*)

OVER PARELEN

EN

HET MAKEN VAN PARELEN IN CHINA.

DOOR

D. J. MACGOWAN, M. D.

MEDEGEDEELD DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Goethe, wiens wetenschappelijke verdiensten door zijnen grooten dichterlijken naam in de schaduw gesteld zijn, schrijft uitvindingen meer aan een tijdvak dan aan bijzondere personen toe, en onttrekt daardoor meer aan den roem der beoefenaars van wetenschappen, dan velen wel zullen goedkeuren; want bij gelijktijdige ontdekkingen en uitvindingen zijn er ook niet weinige van ver uiteenloopende dagteekening, die onafhankelijk van elkander en in aard overeenstemmend waren. Onder de vele voorbeelden, die uit de geschiedenis van Kunst en Wetenschap tot staving dezer opmerking konden worden bijgebragt, behoort ook de wijze om kunstmatig parelen voort te brengen en de kunst om valsche parelen te vervaardigen. Eene geschiedenis, waarin de op nieuw gevondene en de gelijktijdig gemaakte ontdekkingen, welke tot dezelfde zaak betrekking hadden, beschreven waren, zou een belangrijk en leerzaam hoofdstuk in de jaarboeken des menschdoms uitmaken, daar zij zou aantoonen, dat het gebied der kennis, meermalen dan veelal gemeend wordt, in dezelfde rigting en met hetzelfde goed gevolg nagespoord werd door personen, welke op den roem van oorspronkelijkheid gelijke aanspraak kunnen maken.

Dat op de prioriteit van de enkele ontdekking van parelen door niemand aanspraak kan gemaakt worden, spreekt van zelve, daar hiertoe noch genie noch scherpzinnigheid vereischt werd. De mensch

kon niet lang schelpdieren tot spijs gebezigd hebben, of hij moest deze kleinooden aantreffen. In een der oudste boeken van China, *Shoeking* genaamd, wordt vermeld, dat parelen als eene schatting naar het hof werden gezonden uit eene streek, die thans het noordoostelijk gedeelte uitmaakt der provincie *Kiang soe.* Het oudste woordenboek (opgesteld elf eeuwen vóór onze tijdrekening door DUKE CHAU, den uitvinder van het kompas) telt parelen onder de kostbaarste voortbrengselen van *Shensi:* zij werden in den grootsten overvloed verkregen van de rivier *Hoaí* in *Ngan hoei;* maar dit hoog geroemd sieraad wordt in alle gedeelten van het oostelijk Azie, van het Himalaya-gebergte tot aan de Stille Zuidzee en van de Mandshoerei tot aan de straat van Malacca gevonden; en daarvan bestaat steeds aftrek om het tot versiering van schoeisels, gordels, oorringen, halsbanden en hoofdtooisels en tot oppronking van afgodsbeelden aan te wenden. Men kan op het Buddhisten-eiland *Poe to*, den zetel der godin van genade, en de plaats van waar zij tot den hemel opvoer, een beeldje dier godheid zien, nagenoeg vijf duim hoog, van zuiver goud vervaardigd, met uitzondering van den romp, die door eene zeer glansrijke parel gevormd wordt; het is een geschenk van den Keizer KANG HI. De herhaalde vermelding van parelen in de Chinesche geschiedenis levert een bewijs van de hooge waarde, die door het keizerlijk hof en door allen, die prijs stellen om zich te versieren, aan haar werd toegekend. Het zal niet ongepast zijn eenige voorbeelden daarvan hier bij te brengen.

Een koopman in parelen te *Shan king* (eene oude stad tusschen *Hangt schoe* en *Ning po*) ontving van de Keizerin (202 jaar vóór C.) den last, om een parel van drie duim in omvang te leveren, welke het hem gelukte te verkrijgen en waarvoor aan hem 500 stukken zilver werden uitbetaald; waarop eene naijverige vorstin, door een hooger prijs aan te bieden, heimelijk bewerkte er eene van denzelfden handelaar te bekomen, die een duim grooter was. Een Keizer, die eene eeuw vóór onze jaartelling regeerde, zond een zaakgelastigde naar de zeekust om "Maanparelen" te koopen, waarvan de grootste twee duim in omtrek was. In een later tijdvak werd er eene naar het hof gebragt zoo groot als eene pruim. Deze paarlen waren on-

getwijfeld van Indie ingevoerd. Het is opgeteekend, dat er omstreeks dien tijd parelen in 't bezit des Keizers waren, welker glans haar op een derde van een mijl zigtbaar deed zijn; en eene — een volkomen Koh-i-noor, groot als een vuist — was zoo schitterend, dat men haar in het duister op den afstand van drie mijlen zien kon. Zij was in *Yang schoe* in de provincie *Kiang soe* gevonden.

Er is melding gemaakt van een' joodschen tempel, die omstreeks 140 jaar voor onze tijdrekening door brand vernield werd, en in welken parelen met zulk eene kwistigheid waren aangebragt, dat men nog vele jaren later deze kleinooden in de puinhoopen aantrof.

Parelen van verschillende grootte werden dikwerf van Amoy naar het hof gebragt, werwaarts zij van Ceylon waren gezonden. Eene van deze, als eene schatting opgebragt, bezat zulk eenen ongewonen luister, dat zij eene kamer verlichtte; maar haar glans verdween geheel na verloop van drie jaren; een merkwaardig voorbeeld van de wel gestaafde verandering in de stofdeeltjes. Soortgelijke voorbeelden van parelen, die ontbinding ondergaan, kunnen worden bijgebragt, vooral waar het licht is afgesloten en de parelen aan vocht zijn blootgesteld. Het is waarschijnlijk aan deze vergankelijkheid toe te schrijven, dat geene van die Oostersche kleinooden door LAYARD of BOTTA in de opdelving der paleizen van Assyrie gevonden zijn.

MINGTI, een monarch van de eerste helft der tiende eeuw, befaamd door zijne verkwisting, had zulk eene menigte parelen, die zijn' troonhemel, en de tuigen zijner paarden, zijne rijtuigen, zijne staatsiekleederen en die van zijne hovelingen versierden, dat de weg dikwerf bezaaid was met parelen, welke bij den prachtigen optogt waren afgevallen.

Eene zonderlinge anecdote is opgeteekend van een gezantschap, dat onder de regering van JIN TSOENG in het jaar 1023 onzer jaartelling eene schatting van *Tschoeliën* (waarschijnlijk is dit de naam van een Maleischen staat) kwam aanbieden. Door het gezantschap werd de vergunning gevraagd, om in het verlangde gehoor bij den Keizer eene landgewoonte te mogen opvolgen en het paleis te bestrooijen. Toen dit was toegestaan, knielde een uit de gezanten op den grond der zaal neder, en, eene schaal omhoog houdende, welke den vorm van een lotus had, strooide hij haren inhoud voor den Kei-

zer uit, bestaande uit een aantal uitgezochte parelen. De bedienden veegden meer dan tien *liang* (nagenoeg een pond) van parelen op, die de Keizer onder zijn gevolg verdeelde. Een soortgelijk staal van Oostersche pracht werd onder de vorige regering ten toon gespreid bij een gezantschap van den staat, wiens Koning *Schi lo tsche in tó ló* genoemd wordt. De overbrengers der schatting boden behalve andere geschenken ook 105 *liang* paarlen van verschillende grootte aan.

De Chinesche wijzen houden de parelen voor het vrouwelijk beginsel der schelpdieren. Buddhistische schrijvers zeggen, dat zij uit de hersenen van den draak hunner mythologie voortkomen. Er bestaan verschillende Indische legenden betrekkelijk op *moníparelen*, wier licht zóó sterk was, dat daarbij rijst kon worden gekookt. [1]) De Tao-isten, die, even als onze alchymisten van de middeleeuwen, naar een middel zochten om metalen te veranderen en angstig omzagen naar een levens-elixir, beproefden veel uit te rigten met paarlen. Deze maakten een bestanddeel van het recept uit om eeuwig jong te blijven. Het is nog niet zoo lang geleden, dat paarlen in het Westen onder de *materies medica* eene plaats hadden, en het kan ons niet bevreemden, dat zij er nog eene hebben in die van China.

Onder vele kinderachtige en bijgeloovige meeningen aangaande den aard van parelen, vinden wij bij een' ouden schrijver althans eenig begrip van hare ware natuur, daar hij ze als een uitwerksel beschouwt van eenen ziekelijken toestand der schelp. Hij was de voorlooper van een' Deenschen natuuronderzoeker, die wederom op zijne beurt de voorganger was van Sir EVERARD HOME, welke de parelen beschouwt als afgedwaalde eijeren van het schelpdier, die door eene laag van parelmoer, de inwendige kalkstof der schelp, omgeven zijn. [2]) Deze verklaring is echter niet algemeen genoeg.

---

[1]) Bij al de ongeloofelijke sprookjes vind ik hier een zeer geloofwaardig berigt, daar ongetwijfeld rijst ook zonder licht kan worden gekookt. 't Is evenwel waarschijnlijk dat hier aan de identiteit van warmte en licht gedacht moet worden, en dat de fabel bedoelt, dat door de parelen warmte genoeg voor het koken van rijst ontwikkeld werd.

J. V. D. H.

[2]) H. ARNOLDI, zie *Phil. Transact.* 1674 Vol. IX p. 11, 12 en Ev. HOME *Phil. Trans.* 1826, *Part.* 3, p. 338—341.

J. V. D. H.

Parelen, welke aan de schelp zijn vastgehecht, zijn door andere prikkels veroorzaakt en gelijken naar beenuitwassen bij hooger bewerktuigde dieren.

Er zijn onderscheidene plaatsen in de Gele Rivier, welke parelen van eene roode kleur hebben opgeleverd; witte glansrijke parelen worden in helder stroomend water, donkere parelen in stilstaand troebel water gevonden.

Men beweert dat in Japan glinsterend groene parelen worden aangetroffen. Het ingelegd parelmoer-werk van Japan overtreft zeker in levendigheid van kleur dat van elk ander land. [1]) Een Chineesch schrijver zegt, dat de kunst van ingelegd parelemoer uit Japan is overgebragt.

De gewoonte om met de dooden parelen te begraven moet zeer algemeen zijn geweest, daar de Chinezen zich veel moeite gegeven hebben tot het uitvinden van middelen om den glans van parelen, die in graven gevonden worden, te herstellen. In een handboek voor de kunsten wordt aanbevolen, om de ontkleurde parelen in een zijden zak in een afkooksel van *yih ming* gras en geroosterd koren te dompelen, en met de hand zoo lang af te wrijven tot de witheid en glans wederkeeren.

Onderscheidene werken, aangehaald in de Encyclopedie *Ke Tschi' King Yuën*, uit welke vele der bovenstaande mededeelingen ontleend zijn, behelzen bijzonderheden omtrent parel-visscherij in het zuiden van de provincie Canton, in *Liën tscheoe*, bij de stad *Hopoe*, op een nabijgelegen eiland. De voornaamste visscherij heeft plaats in een zeer diep meer, waarschijnlijk de krater van een' uitgedoofden vuurberg.

Het saisoen der visscherij vangt in April aan, wanneer de duiker en zij, die aan deze industrie deel hebben, eerst zich van de gunst der goden zoeken te verzekeren door de vijf gewone offerdieren aan te bieden, een paard, eene koe, een schaap, een varken en een hoen; papieren

---

1) Het is bekend, dat de Japanners zich hiertoe niet van het parelemoer der *Meleagrina* of van eene parelmossel, maar van dat eener soort van *Zee-oorschelpen* (*Haliotis*) bedienen; zie mijn *Handb. der Dierkunde*, 2e uitgave, II bl. 12.

J. V. D. H.

afbeeldingen van sommige dezer dieren vervangen, als even geldig bij de godsdienstige plegtigheden, de voorwerpen zelven. Bij het nalaten dezer offerplegtigheden achtte men dat winden en golven beiden vijandig zijn, of dat monsterachtige visschen in het water zich vertoonen zouden. De bewoners van dat gedeelte der kust worden afgeteekend als ruwe wilden, bijkans amphibiën, van kindsbeen af stoutmoedige duikelaars. Voorzien met een mes om de schelpen af te zonderen, welke aan de rotsen vast zitten, en met een mandje, om den vergaderden schat te bergen, werd "de jager van de diepte" met een kabel aan zijn borstrok vastgehecht, van een schip naar omlaag gelaten, en daarbij op een gegeven teeken weder opgehaald. Er was een groot verschil in de hoeveelheid, die men opzamelde van het eene jaar op het andere; somtijds waren de haaijen zóó talrijk, dat vele duikelaars daardoor omkwamen. Ten laatste werd dit gevaarlijk bedrijf opgegeven en het visschen met dreggen voor het duiken in plaats gesteld. Waarschijnlijk werd deze visscherij zoo sterk uitgeoefend, dat de voorraad uitgeput raakte; althans het schijnt niet dat er eenige parelvisscherij op die kust meer plaats had, na de komst van Europeanen in China. In een zeker tijdperk was de visscherij van zóóveel belang, dat de Onderkoning van Canton een toeziener aanstelde, die evenwel moeijelijk alle ontvreemding kon beletten, daar de duikers soms onder water de schelpen openden en de parelen in den mond verborgen. De parelen van de Canton-visscherijen waren dikwerf van de grootte van erwten. Het schelpdier (*Meleagrina margaritifera*) werd zamengebonden, gedroogd en, met cassia-knoppen gekookt, met rijst gegeten; talrijke kleine parelen werden onder het kaauwen nog dikwerf in den mond bespeurd. Van het bestaan in China van eenige andere parelvisscherij in eenig tijdperk, wordt in Chinesche boeken geen blijk aangetroffen. Marco polo vermeldt dat er in de provincie *Kandu* (waardoor waarschijnlijk een gedeelte van *Yun nan* bedoeld wordt) een meer was, waarin parelen gevonden werden, maar welker opzameling alleen van 's Keizers wege geschiedde en overigens verboden was; zij waren er zoo menigvuldig, dat zij zonder dit verbod gemeen zouden geworden zijn en alle waarde verloren hebben. De vermaarde reiziger is hier waarschijnlijk door

zijne mongoolsche berigtgevers misleid geworden of heeft zich zelven aan overdrijving schuldig gemaakt. Nogtans moeten wij hier bijvoegen, dat Pater MARTINI parelen onder de voortbrengsels van dat gedeelte van het Chineesch keizerrijk optelt.

Arabieren zijn misschien de eersten geweest, die hunnen vindinggeest hebben gescherpt in het vormen van valsche parelen; maar er heerscht veel onzekerheid omtrent de wijze, waarop zulks door hen verrigt werd, en eenige twijfeling omtrent het feit zelve. In den aanvang der zevende eeuw vindt men melding gemaakt van een' Chineschen kunstenaar, die door eene bijzondere compositie parelen maakte van dezelfde kleur en gelijken glans als de echte. De bereidingswijze was niet bekend geworden, en waarschijnlijk ging de kunst verloren. Diegenen althans, welke thans deze industrie uitoefenen, vermeenen dat hunne handelwijze bekend werd omtrent het midden der zestiende eeuw. Zij is in de hoofdzaak dezelfde als die, welke JACQUIN, een Franschman, in den tijd van HENDRIK IV uitvond, vele jaren na den Chinees. Het is bekend, dat deze bestaat in eene oplossing van het parelemoerachtig bestanddeel van vischschubben, waarmede glazen kralen worden bekleed. Deze parel-*essence* wordt door vischlijm en een aftreksel van eene mos-soort kleverig gemaakt. Maar in Frankrijk bezigt men holle glazen bolletjes, die men van binnen met de compositie opvult.

Zoo de Chinezen de kunst van valsche parelen te maken niet tot volkomenheid bragten, zijn zij daarentegen verwonderlijk geslaagd in die van de bevordering van den groei van natuurlijke parelen. Onvolkomene en tegenstrijdige berigten zijn hierover bij onderscheidene gelegenheden bekend gemaakt, en daar de eenige plaats, waar deze aanfokking van parelen plaats heeft, binnen weinig dagen afstands van Ningpo ligt, heeft de Consul HAGUE met mij een' welonderrigten inlander afgezonden, om in de plaats zelve onderzoek te doen naar de wijze van handelen, en om stalen van verschillenden toestand van groei mede te brengen. Als de uitkomst van twee achtereenvolgende reizen moge de mededeeling strekken, die wij als geloofwaardig durven opgeven.

De uitoefening der kunst is beperkt tot twee bijeenliggende vlekken

digt bij de stad *Te tsing* in het noordelijk gedeelte van *Tsche kiang*, in eene zijde-voortbrengende streek. In de maanden van Mei of Junij worden in mandjes groote hoeveelheden van de mossel (*Mytilus Cygnus* [1]) van de *Taihoe*, een meer in de provincie, *Kiang soe*, dat op nagenoeg dertig mijlen afstands ligt, aangevoerd, waartoe de grootste worden uitgekozen. Daar zij op reis iets geleden hebben, geeft men den schelpdieren eenige rust in bamboe-korfjes, die in 't water worden geplaatst, alvorens men hen voor de menschelijke ijdelheid gaat pijnigen. Men brengt dan in de geopende schelp de kernen of matrijzen. Deze verschillen in vorm en stof; de meest gewone zijn balletjes van slijk, die men droogt en met het sap van het zaad van den kamferboom besproeit en tot pillen vormt. De vormen, die het best de parelbedekking aannemen, worden van Canton aangevoerd en schijnen van de schelp van de parel-oester (*Meleagrina margaritifera*) gemaakt te zijn; onregelmatige stukjes van die schelp worden in een ijzeren kroes met zand zoo lang gewreven, tot zij glad en rond geworden zijn. Eene andere soort van vormen bestaat uit kleine beeldjes, voornamelijk van BUDDHA, in de gewone zittende houding, of somtijds uit figuren van visschen. Deze zijn van lood, dat dun wordt uitgeslagen op een houten plankje, waarop die beeldjes gesneden zijn. Parelen van deze vormen wekten de grootste verwondering, toen zij eerst voor weinige jaren aan vreemdelingen bekend werden.

Het inbrengen dezer vormen geschiedt met groote behoedzaamheid. De schelp wordt voorzigtig geopend met een spatel van parelemoer en het onbevestigde gedeelte van het schelpdier aan eene zijde vrij gemaakt met een ijzeren sonde; de vreemde ligchamen worden dan achtereenvolgens ingebragt op de punt van een bamboesrietje, dat aan het eind gespleten is en in twee evenwijdige rijen geplaatst op den mantel of de vrije oppervlakte van het dier; wanneer een genoegzaam aantal aan de eene zijde is aangebragt, wordt de bewerking aan de tegenovergestelde zijde herhaald. Geprikkeld door deze vreemde ligchamen, trekt het dier zich krampachtig tegen

---

[1]) Men leze *Mytilus Cygneus*. Zie hierover mijn naschrift.

J. V. D. H.

de schalen aan, [1]) waardoor de vormen op hunne plaats blijven. Daarop worden de mossels één voor één in kanalen of beken of vijvers op vijf of zes duim afstand, van twee tot vijf voet diep onder water geplaatst, somtijds vijftig duizend in getal.

Wanneer de schelpen eenige dagen na de inbrenging der vormen opgehaald worden, ziet men die vormen aan de schelpen bevestigd door eene vliezige afscheiding; later is dat vlies met kalkstof doordrongen, en eindelijk zijn er lagen van parelemoer rondom elke kern ontstaan, welke vorming overeenkomt met die van kalkachtige concrementen in andere dieren. Eene streep van parelemoer strekt zich gemeenlijk van den eenen knobbel tot den anderen uit en verbindt allen te zamen.

In November worden de schelpen met de hand geopend, het dier uitgesneden en de parelen met een scherp mes losgemaakt. Wanneer de kern der parelen uit parelemoer bestond, wordt zij niet weggenomen; maar de aarden of metalen vormen worden weggesneden, gesmolten gele hars wordt in de holte gegoten en de opening met een stuk parelemoer kunstig gesloten. In dien toestand gelijken de meer dan halfronde parel-huidjes in glans en schoonheid zeer naar de solide parelen, en kunnen voor eenen prijs verkocht worden, die het voor elk mogelijk maakt zich daarvan te voorzien; juweliers zetten ze in hoofdsieraden, armbanden en andere vrouwelijke sieraden. Die parelen, welke zich om Buddha-beeldjes gevormd hebben, worden als amuletten aan de mutsen van jonge kinderen gehecht. Enkele schelpen worden met de daaraan bevestigde parelen bewaard en aan belangstellenden als curiositeiten verkocht, waardoor dan ook thans dergelijke voorwerpen in openbare en bijzondere kabinetten van Europa en Amerika zijn gekomen. Zij zijn gewoonlijk omtrent zeven duim lang en vijf breed, en bevatten eene dubbele of driedubbele rij van parelen of beeldjes; een aantal van vijf-en-twintig der eersten of zestien der laatsten aan elke schaal. Het is een merkwaardig physiologisch verschijnsel, dat het dier in een zoo kort tijdsbestek een omkleedsel van parelemoer over al deze ligchamen af-

---

[1]) Of liever trekt de schalen krampachtig tegen zijn ligchaam.

J. V. D. H.

scheidt en de inbrenging van zoo vele prikkelende ligchamen overleeft. Sommige natuuronderzoekers hebben de mogelijkheid hiervan betwijfeld, onderstellende, dat de parelen aan de schelp waren aangehecht door eene of andere kleefstof; maar het onderzoek van levende voorwerpen, in verschillenden toestand van vorming der bedekkende kalkstof, heeft de waarheid der zaak voldingend bewezen. Een gele tint is bij sommige schelpen over de geheele binnenvlakte verspreid, welke scheen aan te toonen dat de nieuwste afscheiding van parelemoer ziekelijk gewijzigd was; maar de schelpdieren van al deze parelmossels worden desniettemin gegeten.

Men zegt dat vijf duizend gezinnen in de dorpen *Tschoeng-kwan* en *Siao-Tschangugan* zich met dezen tak van nijverheid bezig houden; hun hoofdbestaan echter is de aankweeking van den moerbezieboom en het opvoeden van zijde-wormen en daarbij eenig ander landbouwend bedrijf. Zij, die niet wel met de behandeling van de schelpdieren kunnen omgaan, verliezen er wel tien of vijftien percent door den dood; anderen, die meer ervaren zijn, somtijds geen enkel dier in een geheel saizoen. De uitvinding wordt door de bewoners dier genoemde dorpen aan een inboorling van die plaatsen toegeschreven, waarvan nog velen hunner de nakomelingen beweren te zijn, van YU SHUN YANG, ten wiens eer een tempel opgerigt is, in welken zijn beeld prijkt. Hij leefde tegen het eind van de veertiende eeuw. Wanneer de topographie van Tschi kiang van eene parel spreekt, die in het jaar 490 v. C. naar het hof werd gezonden en welke naar Buddha geleek, dan hebben wij hier waarschijnlijk aan eene, op de gewone wijs ontstane parel te denken van onregelmatigen vorm, waaraan de verbeelding die gedaante deed toeschrijven. [1]) Deze parel was drie duim groot. Die, welke thans gemaakt worden, zijn slechts een half duim groot. Zoo lang zij nog aan de schelp vastzitten, hebben zij eene blaauwachtige tint (van den inwendig aanwezigen looden vorm), welke kleur verdwijnt, wanneer zij van dat lood zijn afgezonderd.

---

[1]) Dergelijke natuurspelingen zijn met eenige inschikkelijkheid der verbeeldingskracht dikwerf zonderling genoeg opgevat. Zoo meende ALBERTI in het jaar 1675 de welgelijkende afbeelding van LUTHER in de Mansfeldsche koperschiefer te kunnen vinden. (BLUMENBACHS *Handboek der Nat. Hist.*, Holl. vertaling, bl. 948.)

J. V. D. H.

In het vervaardigen van kunstparelen zagen wij, dat de Chinezen de Franschen voorafgingen, 'tgeen een voorbeeld is van onafhankelijke uitvinding op verschillenden tijd; en in het bewerken van den groei van ware parelen, liepen zij de uitvinding van LINNAEUS vooruit, 'tgeen als een tweede voorbeeld van gelijken aard beschouwd moet worden. Er is geen grond om te gelooven, dat de groote Zweedsche natuurkenner iets van de Chinesche bewerking geweten of daaraan althans de *idée-mère* van zijn geheim zou hebben te danken. [1]) Ontmoetingen van dien aard zijn te talrijk om hier aan bedenkingen plaats te geven, vooral aan zulke, welke een blaam zouden werpen op den naam van den priester der wetenschap.

In eene doorwrochte en belangrijke verhandeling over parelen en parel-visscherijen, in CHAMBERS' *Miscellany*, wordt melding gemaakt van een door de Chinezen gebezigd middel tot kunstige parelvorming, 't geen als apocryph moet beschouwd worden. [2]) Parelmoerbolletjes, aan een draad geregen, worden gezegd in het levende dier te worden gebragt, zoodat, na verloop van een jaar, gezaaide parelen worden gevonden, die op echte parelen gelijken. Men vermeldt voorwerpen van het Britsch museum, waarbij de schelpen, van welke de parelen waren weggesneden, een hol indruksel vertoonden, en van hier heeft men afgeleid, dat de kernen werden ingebragt, toen de schelpen van het dier jonger en dunner waren. De inwendige oppervlakte der schelp wordt nooit voor de daar op te plaatsen kernen afgeschrapt; de bedoelde indruksels worden veroorzaakt door opslorping onder het vreemde ligchaam, terwijl afscheiding van kalkstof van boven plaats heeft. [3]) Men heeft ook

---

[1]) Onze berigtgever vergist zich, wanneer hij meent, dat LINNÉ aan de mededeeling van dit geheim zijne verheffing tot den adelstand zou hebben te danken gehad. Deze had in 1757 plaats, en het geheim van parelen voort te brengen deelde L. eerst in 1762 tegen eene aanzienlijke belooning aan een commissaris der Stenden, een koopman in Gothenburg mede. Zie D. H. STÖVER'S *Leben des Ritters Carl von Linné*. Hamburg, 1792. 8⁰. I, 359. J. V. D. H.

[2]) Er bestaan geene redenen om zulks te beweren.
J. V. D. H.

[3]) Opslorping is niet noodig. De zaak volgt eenvoudig uit de voortdurende laagvorming, die alleen op de bedekte plaats noodwendig ophoudt.
J. V. D. H.

gesproken van schelpen, waarin door eene daarin geboorde opening metalen draden gebragt waren, die den grondslag uitmaakten, waarop zich parelen hadden gevormd. Hier in China zijn zoodanige voorbeelden onbekend.

Al de proeven, waarvan wij hier spraken, schijnen met zoetwater-schelpdieren genomen zijn. Waarschijnlijk zouden ze nog beter uitkomsten geven, wanneer zij met zee-schelpdieren, bepaaldelijk met de parelemoer-schelp (*Meleagrina margaritifera*) werden beproefd. Misschien zouden de Engelschen dat in Californie kunnen ondernemen. Het is zeer mogelijk dat de kunst voor verbetering vatbaar is, en kon zij zoo ver gebragt worden, dat het ongezond en levensgevaarlijk beroep der duikers daardoor noodeloos werd, dan zou het voordeel, dat handel en kunst van die vinding mogten trekken, door de weldaad, welke aan de menschheid bewezen was, ver worden overtroffen.

(Vertaald uit een in Indie uitgegeven Engelsch tijdschrift, waarin deze mededeeling geplaatst was door Sir JOHN BOWRING, gevolmagtigde van Hare Britsche Majesteit in China.)

NASCHRIFT VAN J. VAN DER HOEVEN.

Voor eenigen tijd ontving het Museum van Natuurlijke Historie, te Leiden, een paar schelpen uit China, met kunstmatig voortgebragte en daaraan bevestigde parelen. De heer JOHNSTON, die ze gezonden had, voegde daarbij een blaadje, waarvan het voorgaande eene vertaling is. Bij de hierin voorkomende Chinesche namen heb ik de Engelsche spelling veranderd naar onze schrijfwijze, waarbij mij de Hoogl. HOFFMANN met groote dienstvaardigheid behulpzaam was. Door zijne opgave kan ik hier nog bijvoegen, dat moni-parelen, blz. 247, misschien afkomt van *mani* (Sanscriet), 'tgeen 1. edelsteen en 2. parel beteekent. — De Tao-isten, ald. vermeld, zijn aanhangers der speculatieve wijsbegeerte van *Lao tsze*, eene wijsgeerige school, welker volgelingen later tot kwakzalverij vervielen, gelijk de

Alchimisten. Het daar vermelde *yiming*-gras zou *Kochia scoparia* van SCHRADER zijn.

Over ons onderwerp gaf onlangs C. TH. VON SIEBOLD eene mededeeling in het door hem en Prof. KÖLLIKER geredigeerde *Zeitschrift für wissensch. Zoologie*, VIII, 1857, S. 439—454, met twee photographiën der schelpen. Deze afbeeldingen komen met de voorwerpen in het Leidsch Museum zeer wel overeen; de schaal met Buddhabeeldjes, in dat Museum, telt echter één beeldje meer. (Er zijn er 12, in de bovenste rij 5, in de tweede 4, in de derde 3.)

De bij die mededeeling gevoegde vertaling van een opstel van den heer HAGUE, Engelschen Consul te Ningpo, komt met het bovenstaande opstel van Dr. MAC GOWAN in de hoofdzaken overeen. Dat de schelp geene *Anodonta cygnea* is, gelijk uit den naam, door MAC GOWAN (*Mytilus cygnus*, zie boven blz. 251) gebezigd, schijnt te worden aangeduid, behoeft geene wederlegging. VON SIEBOLD meent met vele waarschijnlijkheid, dat de soort van zoetwater-schelp, welke tot deze kunstmatige parelen-voortbrenging gebezigd wordt, overeenkomt met de *Dipsas plicatus* van LEACH, aan welke soort hij, omdat de naam *Dipsas* reeds vroeger aan een geslacht van slangen gegeven was, de benaming *Barbata plicata*, door GRAY later gegeven, wil toegekend hebben. Zij is als *Anodonta dipsas* in BLAINVILLE's *Manuel de Malacologie et de Conchyliologie* en in de *Dict. des Sciences natur.* van LERRAULT, pl. 66, fig. 2 (in de verklaring der plaat staat verkeerdelijk fig. 3) afgebeeld.

Daar onlangs door den Hoogleeraar HARTING in het *Album der Natuur* de wording der parelen behandeld is, meende ik dat eene kleine bijdrage tot dit belangrijk opstel aan de lezers van hetzelfde tijdschrift niet ongevallig zou zijn. In het oorspronkelijk Engelsch opstel heb ik slechts zeer weinig veranderd; voor mijne kleine aanteekeningen, daaraan toegevoegd, roep ik de toegevendheid mijner lezers in.

DE DOOD,

PHYSIOLOGISCH BESCHOUWD,

DOOR

Dr. D. LUBACH.

(*Vervolg en slot van bladz.* 243.)

Na het aangevoerde moet thans wel de vraag bij ons oprijzen: welke is de physiologische grond voor de noodwendigheid van den natuurlijken dood? Om welke reden *moet* elk levend wezen, wanneer het eenmaal zijne hoogste ontwikkeling bereikt heeft, afnemen, teruggaan en sterven? Niemand mijner lezers zal zich, vertrouw ik, kunnen te vreden stellen met antwoorden op die vraag, van gehalte als de volgende: "Wat een begin gehad heeft, moet ook een einde hebben," of, "op een tijdperk van ontwikkeling moet een tijdperk van teruggang volgen," of, "het organisme is beperkt in de ruimte en moet alzoo ook beperkt zijn in den tijd," of, het "individuële leven heeft zich ontwikkeld uit het universele, is alzoo slechts een verschijnsel van dit laatste, en daar alle verschijnselen en vormen wisselend en voorbijgaand zijn, en slechts het wezen, het universele, zonder begin of einde is, zoo moet ook het individuële leven tot zijne bron, het universele, terugkeeren en zich daarin oplossen." Niemand, zeg ik, die iets meer dan magtspreuken en woordenkraam verlangt, zal zich met dergelijke antwoorden te vreden stellen. Er zijn er, en van ouds her, die den grond voor de noodwendigheid des doods meenen te vinden in eene zich gedurende den ouderdom openbarende droogheid en stijfheid der weefsels, in de verbeening der slagaderen, de digtgroeijing der haarvaten enz , waardoor de werking der verrigtingen belemmerd en eindelijk opgeheven zoude

worden. Intusschen treft men bij het openen van de lijken van hoogbejaarde en zelfs stokoude lieden vaak van dat alles niets aan, waaruit men het besluit trekken mag en moet, dat die droogheid, die verbeeningen en wat dies meer zij, geene standvastige eigenschappen van den ouderdom, maar slechts ziekelijke toestanden zijn. Doch aan den anderen kant komt het mij voor, dat de noodzakelijke grond van den in den dood eindigende normalen achteruitgang des ligchaams werkelijk moet gezocht worden in den invloed, welken de altijd voortgaande stofwisseling en voeding uitoefenen op de weefsels des ligchaams, wanneer deze hun hoogsten trap van ontwikkeling eenmaal bereikt hebben. Er kan hierover veel worden gezegd; doch hetgeen wij van het innerlijke wezen van het voedingsproces weten, is mijns inziens echter nog niet genoegzaam om ons volkomen duidelijk te maken, hoe het komt, dat diezelfde verrigting, welke tot dus ver de oorzaak was van de vooruitgaande ontwikkeling des ligchaams, dan, wanneer dat ligchaam zijne hoogst mogelijke ontwikkeling bereikt heeft, de oorzaak van zijn teruggang, zijn verval worden kan. Wij zullen ons dan hier ook niet in gissingen of veronderstellingen verdiepen, en liever een oogenblik stilstaan bij eene andere vraag, die met deze in het naauwst verband staat.

Die vraag is deze: zou het der wetenschap misschien kunnen gelukken, het leven, zoo al niet altijd te doen voortduren, toch meer onbepaald te verlengen, ver buiten de grenzen, binnen welke het, gelijk wij vroeger zagen, besloten is? Reeds van ouds meenden velen dat dit zeer mogelijk was. Zoo bestonden volgens vele alchimisten de heerlijke eigenschappen van den altijd met zooveel moeite en opoffering gezochten, maar nooit gevonden steen der wijzen niet alleen dáárin, dat men daarmede de onedele metalen in zilver en goud kon veranderen, maar ook dat men er het leven des menschen mede verlengen kon, zelfs tot een onbepaalden tijd. Daarnaar strekten zich ook de werkzaamheden van de leden der broederschap van het Rozenkruis uit, niet minder dan naar de transmutatie der metalen en de hervorming der kerk; ja soms beweerden zij, dat werkelijk eenige hunner medebroeders door hunne wetenschap hun leven

tot een ongeloofelijk hoogen ouderdom, b. v. 1000 jaren en meer, hadden weten te verlengen. Ik laat deze en dergelijke vertellingen op hare plaats en vraag alleen het volgende. Indien men eenmaal een dieper inzigt kreeg in den grond, waarop de natuurnoodzakelijkheid van te moeten sterven berust, zou dan die verkregene kennis den mensch ook kunnen in staat stellen de gevolgen dier noodzakelijkheid te kunnen verschuiven? Ik antwoord daarop, dat dat dieper inzigt ons ongetwijfeld te dezen aanzien alleen *dit* leeren zou, dat die noodwendigheid van het sterven werkelijk eene noodwendigheid is, en daarom onvermijdbaar, — met andere woorden, dat het ons op natuurkundige gronden zou bewijzen, wat wij nu reeds op grond der ervaring weten: dat het sterven een natuurwet is. Geene wetenschap zal ooit in staat zijn het leven des menschen langer te rekken, dan de natuur bepaald heeft; die wetenschap zal al wat zij vermag hebben gedaan, zoo zij de middelen aan de hand mogt geven om het *natuurlijke* einde des levens te bereiken.

Tot dus ver sprak ik uitsluitend over den natuurlijken dood; maar tot voltooijing van het beeld dat ik schetsen wilde, moeten wij thans nog eenen blik werpen op het toevallige, tegennatuurlijke uiteinde des levens.

De toevallige dood is nu eens het gevolg van eene plotseling teweeggebragte aanmerkelijke stoornis in het organisme, b. v. van eene zware verwonding, eene hevige bloedstorting, en wat dies meer zij, — of hij wordt meer trapsgewijs en van lieverlede voorbereid en veroorzaakt door ziekten.

Ik ben niet van voornemen mijne lezers te vermoeijen met eene lange lijst van ongelukkige toevallen en ziekten, en met eene uiteenzetting van de verschillende wijzen, waarop elke daarvan het organisme en zijne verrigtingen zoodanig aantast, dat eindelijk het leven eene onmogelijkheid wordt. Het is alleen de einduitkomst van al die storingen, die wij hier moeten overwegen. Welk gedeelte nu en welke verrigting van het organisme ook het eerst en oorspronkelijk worden aangetast, welke de aard zij der ziekelijke verande-

ringen, die daarin te voorschijn worden geroepen, en op welke wijze deze laatste het gestel sloopen en langs een korteren of langeren weg zijne vernietiging te gemoet voeren, — de eerste stap van het leven tot den dood geschiedt altijd daardoor, dat een der reeds meer genoemde levensverrigtingen, de bloedsomloop, de ademhaling, of de hersenwerking ten laatste ophoudt werkzaam te zijn, — waarop dan, krachtens het naauw verband tusschen die verrigtingen, het ophouden ook van deze, en dus de dood, onvermijdelijk volgt. Wij nemen dientengevolge, met BICHAT, die het eerst deze drieledige oorzaak van den tegennatuurlijken dood in een helder licht heeft gesteld, een dood aan, die van het hart uitgaat, een anderen, die hare oorzaak heeft in het ophouden van de verrigtingen der longen, en een derden, waartoe het sterven der zenuwmiddenpunten aanleiding geeft.

Welk van deze drie voorname middenpunten des levens ook het eerst sterft, binnen weinige oogenblikken heeft die gedeeltelijke dood den dood des geheels ten gevolge. Want geen deel, welk ook, kan voortgaan te werken zonder dat het gestadig nieuwen toevoer van bloed ontvangt; het bloed daarentegen mist alle opwekkende en levendmakende eigenschappen, zoolang het niet door de ademhaling voorzien wordt met nieuwe zuurstof, welke het ontvangt tegen het koolzuur, dat het aan de lucht afstaat. En hoezeer ook sommige organen eenigen tijd lang den regtstreekschen, onmiddelijken invloed der zenuwmiddenpunten, der hersenen bepaaldelijk, kunnen ontberen, zoo hebben zij toch allen zonder uitzondering dien invloed noodig, en het ophouden der zenuwwerking moet het ophouden ten gevolge hebben, eerst der dierlijke, dan echter ook der organische verrigtingen. Ten aanzien van het hart moet ik nog opmerken, dat de dood zeer zelden van dit deel uitgaat, en dat, met uitzondering van die weinige gevallen, waar dit laatste werkelijk geschiedt, het hart dat deel is, wat het laatst sterft, en wel bijzonder het regter gedeelte des harten, het regter hart, waaraan men dan ook den naam van *ultimum moriens*, het laatst stervende deel des ligchaams, gegeven heeft.

Waardoor onderscheiden zich in 't algemeen de uitwendige verschijnselen van den tegennatuurlijken dood van die, welke bij den

natuurlijken dood worden waargenomen, en die wij zoo even hebben beschouwd? Ik laat hier die sterfgevallen onaangeroerd, waar de mensch, gezond naar het ligchaam, midden uit het volle leven plotseling of binnen weinige oogenblikken weggerukt wordt. Bij het sterven door ziekte verschillen de verschijnselen zeer. Somtijds is hier het sterven zeer gelijk aan het uiteinde van den natuurlijken dood; de lijder sterft zacht, en de verrigtingen van het zieleleven blijven niet zelden tot kort voor den dood onaangetast. In andere gevallen daarentegen heeft er een doodstrijd plaats, waarvan de aard, de hevigheid en de duur afhangen van den aard der ziekte, van het orgaan, waarvan de dood uitgaat, van de krachten die den lijder overgebleven zijn, eindelijk van zijne gemoedsgesteldheid. Om verscheidene redenen zullen wij de verschijnselen van den doodstrijd met stilzwijgen voorbijgaan, maar ééne zaak moet ik daarbij toch opmerken. Zij is deze: dat waar doodstrijd plaats heeft, in verre de meeste gevallen de eigenlijke hersenverrigtingen spoedig belemmerd worden, en dus het bewustzijn ophoudt. Veel van het verschrikkelijke, dat zulk een sterfbed oplevert, valt daardoor weg; de stervende gevoelt den doodstrijd niet; de bewegingen die hij maakt, zijn onwillekeurig, automatisch. Het lijden van hen, die den doodstrijd aanschouwen, is soms veel grooter dan dat van den stervende zelven, die niets meer voelt en niets meer denkt. — Ik noemde daar zoo even den gemoedstoestand van hem, die sterft, als eene omstandigheid die op den aard van het sterven invloed heeft. In den regel sterft hij gemakkelijker, voor wien de dood geen koning der verschrikking is, maar een bode, die hem van wege zijnen Schepper uit dit leven tot een anderen werkkring opeischt, — hij derhalve, die zich niet tegen het sterven aankant, maar zich daaraan gewillig onderwerpt. Die daarentegen, met deze wereld als 't ware vergroeid, voor het verlaten daarvan terugbeeft, of wien misschien de gedachte aan een ander leven, dat voor hem geen geluk opleveren kan, met ijzing vervult, — die tegen den dood kampt, en zich met al de krachten die hem overblijven aan het leven tracht vast te klemmen, die verlengt en verzwaart zijnen doodstrijd.

Het ligchaam ligt daar nu ter neder en er is niets meer aan te ontdekken van al datgene, wat het vroeger als levend wezen kenmerkte; het is dus dood. Maar is dit waar? Bestaan er niet ziekelijke toestanden, die uiterlijk naar den toestand des doods gelijken, zonder dit te zijn? Deze vraag brengt mij tot de beschouwing van de teekenen des doods, en deze zijn, voor zoover ze uitwendig waar te nemen zijn, de volgende.

De ademhaling en de bloedsomloop hebben geheel opgehouden. Niet alleen dat er geen kloppen der slagaderen meer bespeurd wordt, maar de hand, op de hartstreek gelegen, neemt den aanstoot van het hart niet meer gewaar, en zelfs 't meest geoefende gehoor kan geen der geluiden meer bespeuren, die altijd met de zamentrekkingen van het hart gepaard gaan. Het oog is gebroken; de oogappel ongevoelig voor het licht, en de spieren des ligchaams voor elken prikkel. Het geheele ligchaam is bleek en ijskoud. Die koude ontstaat soms vrij laat; ten laatste echter verdwijnt alle warmte geheel. Nog later wordt de oogbol week en geeft mede, wanneer hij met den vinger gedrukt wordt, en er vertoonen zich aan de laagst liggende gedeelten van het lijk, vooral aan den rug, de zijden der borst, en de achtervlakte der ledematen, de zoogenaamde doodvlekken, roode of paarsche vlekken van verschillende grootte, die haren oorsprong te danken hebben aan het bloed, 't welk, volgens de wetten der zwaarte, naar de laagst gelegene deelen afzakt en zich daar ophoopt. Nu treedt ook weldra de lijkverstijving in, een verschijnsel, over welks oorzaak men het nog niet geheel eens is, maar dat bestaat in het hard en stijf worden der spieren, vooral der buigende spieren. Nadat deze verstijving eenigen tijd, gewoonlijk van 10—20 uren, geduurd heeft, worden de spieren weder week en slap, en het is eerst daarna, dat zich de verschijnselen der ontbinding in hare geheele uitgestrektheid beginnen te vertoonen.

Er bestaat, daaraan is geen twijfel, een groot aantal gevallen van menschen, die, ten onregte voor dood gehouden en zelfs somtijds reeds begraven, tot het leven zijn teruggekeerd. Vreesselijker lot kan iemand wel niet overkomen, dan levend begraven te worden; het denkbeeld aan de mogelijkheid daarvan vervult ons reeds met ijzing. Maar aan den an-

deren kant is het even waar, dat, vooral in onzen tijd, die gevallen niet zóó dikwijls voorkomen, als men wel eens hier en daar beweerd vindt; vooral moet men de berigten dienaangaande in de dagbladen mistrouwen, daar het zoo dikwijls bij behoorlijk onderzoek blijkt, dat deze geheel ongegrond zijn. Toch blijft de mogelijkheid van levend begraven te worden bestaan, want er *bestaat* een schijnbare dood, een schijndood, en het is daarom, dat men regt heeft te zoeken naar een onbedriegelijk teeken van den dood. De duidelijke sporen van de beginnende verrotting *zijn* zulk een teeken, want waar die zich vertoonen, heeft men ongetwijfeld een lijk voor zich. Maar is het volstrekt noodig die teekenen af te wachten, en zou men nooit tot het begraven mogen overgaan, voor ze zich vertoond hebben? Waren er met het bewaren van een lijk, tot den tijd toe, dat de ontbinding aanvangt, geene groote zwarigheden verbonden, dan zou die vraag weinig te pas komen; maar er bestaan daartegen vaak zwarigheden en dikwijls zeer groote, getuigen de lijkenhuizen, die men opgerigt, of wier oprigting men vroeger vaak aanbevolen heeft. Ik meen echter op die vraag gerust te mogen antwoorden, dat wanneer de opgegeven verschijnselen van den dood *allen* aanwezig zijn, men de beginnende ontbinding niet behoeft af te wachten. Vertoonen zich daarentegen slechts enkele van die verschijnselen, dan is het zaak om de grootste voorzigtigheid in acht te nemen, en liever de begraving uit te stellen tot zich de ontbinding openbaart, welke, zoo de dood werkelijk voorhanden is, nooit zal achterwege blijven, en die men des noods door het aanbrengen van warmte bevorderen en vervroegen kan. Men zou kunnen tegenwerpen, dat, als de ademhaling en de bloedsomloop hebben opgehouden, dit op zich zelf een zeker teeken van den dood zijn moet. Dit is zeker waar; doch het is genoeg bekend, dat die verrigtingen somtijds *schenen* opgehouden te hebben, en toch nog in uiterst geringen graad moeten hebben voortbestaan, daar het leven later terugkeerde, hetgeen zonder dat niet had kunnen geschieden. In de laatste jaren heeft men, naar aanleiding van een geschrift van den Franschen geneeskundige BOUCHUT, het onderzoek van het hart door het gehoor, de auscultatie, op het onderscheiden van

den waren dood van den schijndood toegepast, en beweerd, dat dit daartoe volkomen voldoende was, zoodat voortaan de vrees voor het levend begraven slechts een hersenschim wezen zou. Ik meen echter het regt te hebben deze bewering zeer in twijfel te trekken. Ik ontken geenszins de hooge waarde, welke de auscultatie bezit ten aanzien van het ontdekken van den schijndood, want door haar kunnen bewegingen van het hart buiten twijfel worden gesteld, die het gevoel niet waarnemen kan. Doch met dat alles blijft er nog steeds de *mogelijkheid* bestaan, dat de bewegingen des harten in sommige gevallen zoo uiterst flaauw en langzaam kunnen zijn, dat ook het gehoor er niets meer van ontdekt. Dat dit *niet* mogelijk zou zijn, zou alleen kunnen worden beweerd op grond, dat de sterkte van het gehoor des menschen absoluut is, — iets dat wel niemand zal durven volhouden. En zoodra men erkent, dat in enkele gevallen de ontdekking van den hartslag moeijelijk zijn kan, zoo ligt in die erkentenis zelve bijna noodzakelijk opgesloten, dat ook in enkele gevallen die hartslag aan het gehoor zal kunnen ontsnappen. Voeg ik hierbij de bedriegelijkheid van het zintuig des gehoors, en de omstandigheid, dat het aantal van hen, die in die methode van onderzoek genoegzaam ervaren zijn, tot nog toe betrekkelijk gering is, dan meen ik het er voor te mogen houden, dat het niet geoorloofd is de auscultatie als het eenige en voldoende middel aan te prijzen ter beoordeeling van den dood, en dat men veiliger zal doen zich te houden aan den geheelen zamenloop van de opgenoemde doodsverschijnselen, en in twijfelachtige gevallen aan de beginnende ontbinding.

Is de dood werkelijk aanwezig, dan treedt die ontbinding altijd na korteren of langeren tijd in. — De beschrijving van het ontbindingsproces behoort minder hier ter plaatse: van zijne algemeene uitkomsten echter nog een enkel woord. De grondstoffen of elementen, waaruit het menschelijk ligchaam en ieder ander organisch zamenstel, 't zij dier, 't zij plant, bestaat, vindt men in de onbewerktuigde natuur, in het delfstoffelijk rijk, terug. Maar de verbindingen, welke de grondstoffen met elkander in de delfstoffen vormen, zijn geheel andere dan die, welke wij in het organisch wezen aantreffen. De

niet-organische verbindingen ontstaan en blijven in stand ten gevolge der eenvoudige wetten van de scheikundige verwantschap, en zijn altijd tweeledig, binair. Daarentegen zijn de organische verbindingen, waaruit het bewerktuigd zamenstel bestaat, gevormd en worden in stand gehouden door het leven zelf, dat de werking der scheikundige verwantschappen wijzigt. Zij zijn daarbij grootendeels drie- of vierledig. Zoodra nu echter het leven in den mensch is uitgebluscht, houdt ook de oorzaak op, waardoor de organische verbindingen in stand werden gehouden, en de grondstoffen, waaruit die verbindingen bestonden, beginnen nu vrijelijk en onbelemmerd gehoor te geven aan de wetten harer onderlinge verwantschap. Daarvan is het gevolg, dat in elk deeltje des ligchaams iedere grondstof zich losmaakt uit de vereenigingen, welke zij zich tot dusverre had moeten laten welgevallen, en uit de andere grondstoffen, waarmede zij in aanraking is, die uitkiest om er zich mede te verbinden, met welke hare natuurlijke verwantschap het grootst is. De einduitkomst is, dat alle deelen des ligchaams zich ontbinden in niet-organische stoffen, welke nu gedeeltelijk in gasvormigen staat in de lucht ontwijken, gedeeltelijk in het water, voor zoover dit met het lijk in aanraking komt, worden opgelost, gedeeltelijk tot een bestanddeel worden van den grond, waarin het lijk begraven is. De beenderen blijven het langst in wezen; zij droogen uit, en vallen na zeer langen tijd tot stof uiteen, gelijk men soms waarneemt bij het openen van zeer oude begraafplaatsen.

Vóórdat deze scheikundige veranderingen voltooid zijn, verloopt er een geruime tijd, die evenwel zeer verschillend zijn kan; dat verschil wordt door een aantal omstandigheden bepaald, waarover ik hier niet kan uitweiden.

De verrotting is een middel, dat de natuur bezigt om de stof der van leven beroofde organen, wier voortbestaan voortaan doelloos zijn zou, te herleiden tot eenvoudiger verbindingen, opdat zij er weder van zou kunnen gebruik maken tot het vormen van nieuwe organische voortbrengselen. Uit den bodem, vruchtbaar gemaakt door die scheikundig omgezette stof, ontwikkelt zich een weelderige plantengroei; die planten dienen wederom aan dieren tot voedsel;

de stof, waaruit *die* planten en *die* dieren bestaan, gaat, wanneer deze op hunne beurt sterven, weder tot den niet-organischen toestand over, om later al weder op nieuw aan de vorming en ontwikkeling van organische wezens dienstbaar te worden gemaakt. Zoo bestaat er in de natuur tusschen het organische en niet-organische rijk een altijd durende omloop van stof; de stof, waaruit eene plant of een dier bestaat, is onvergankelijk; slechts de vormen dier stof zijn voorbijgaand, en de dood, met de daarop volgende ontbinding, is alzoo niet eene vernietiging der stof, waaruit ons ligchaam bestaat, maar de weg en de voorbereiding tot nieuwe organische ontwikkeling, tot een nieuw leven.

Is dan de stof, waaruit het ligchaam bestaat, gelijk trouwens alle stof, onvergankelijk; kan zij zelfs onsterfelijk genoemd worden, voor zoover de natuur haar, telkens na den dood des ligchaams tot hetwelk zij behoorde, in zulk een toestand verplaatst, dat zij wederom een deel van het een of ander levend organisme kan uitmaken, en alzoo telkens weêr met nieuw leven worden bezield, — dan ligt de vraag voor de hand, of er voor den denkenden geest, dien wij ons altijd als aan ons ligchaam tegenovergesteld voorstellen, ook eene dergelijke toekomst bestaat, en of dus die geest ook onvergankelijk en onsterfelijk is. Of zou die onsterfelijkheid misschien alleen dáárin bestaan, dat wij naar den geest, zooals men het uitdrukt, blijven voortleven in onze nakomelingen, in de ons opvolgende geslachten, in de menschheid, voor zoover wij gedurende ons leven op anderen eenigerlei invloed hebben uitgeoefend, of onze intellectuele arbeid eenige blijvende uitkomsten heeft geleverd? Of moet men eene geheele andere onsterfelijkheid van den geest aannemen, waarbij, na den dood des ligchaams, onze individuële persoonlijkheid, ons zich zelven bewust ik, als zoodanig blijft voortbestaan?

Ik acht mij verpligt aan het slot van dit opstel deze vragen aan te roeren. Mogt men het toch al willen ontkennen, dat de physiologie zich met die vragen te bemoeijen heeft, wanneer zij, als anthropologie optredende, niet slechts deze of gene zijde van het

menschelijk bestaan, maar den geheelen mensch tot haar onderwerp neemt, dan zou het evenwel thans moeijelijk zijn zich er van te onthouden, nu in den laatsten tijd een aantal physiologen luide de bewering hebben geuit, dat alles, wat de verschijnselen van het zieleleven raakt, niet slechts aan de physiologie niet vreemd is, maar uitsluitend op *haar* terrein behoort behandeld te worden. De zielkunde is, volgens die physiologen, als zelfstandige wetenschap een onding; zij moet versmelten in de physiologie. Alleen den physioloog, en niemand anders, komt het toe te oordeelen over het leven des geestes. In deze beweringen, zij mogen dan waar of valsch zijn, vind ik mijne regtvaardiging, wanneer ik hier het vraagstuk naar de onsterfelijkheid der ziel aanroer.

Ik zal evenwel niet behoeven te zeggen, dat ik dat vraagstuk geenszins in den eigenlijken zin *behandelen* zal. De weinige ruimte waarover ik nog kan beschikken veroorlooft mij alleen zeer in 't algemeen mijn gevoelen te openbaren aangaande de waarde, die men te hechten heeft aan de beweringen van het hedendaagsche, physiologische, materialisme, wanneer dit te veld trekt tegen die zienswijze, welke het geloof aan eene zelfstandige en onsterfelijke ziel niet meent te moeten opgeven.

Ik behoef niet breedvoerig de bekende stellingen van het materialisme te omschrijven. In 't kort komen die stellingen, voor zoover zij ons thans aangaan, hierop neder. Al de vermogens, wier uitingen wij zielsverrigtingen noemen, zijn verrigtingen van de zelfstandigheid der hersenen; de verrigtingen der hersenen hebben gedachten tot uitkomst, even als b. v. de verrigting der lever de vorming van gal ten gevolge heeft. De gedachte is eene hersenbeweging, eene omzetting der hersenstof; hersenverrigting en denken zijn dus één. Er bestaat alzoo geene zelfstandige ziel; wat wij ziel noemen, is niets dan de zamenvatting van al de verrigtingen van onzen geest. Indien er echter geene zelfstandige ziel is, en het denken slechts eene hersenfunctie, dan houdt ook met den dood der hersenen het denken voor altijd op, en individuële, persoonlijke onsterfelijkheid is dus eene hersenschim.

Zietdaar de stellingen. Welke zijn nu de bewijzen?

Reeds de omstandigheid, dat de indrukken die onze zintuigen ontvangen, door de zenuwen naar de hersenen geleid moeten worden, zal er ten gevolge dier indrukken gewaarwording ontstaan, en dat het ook de hersenen zijn, van waar andere zenuwen de uitingen van den wil naar de spieren moeten geleiden, indien er willekeurige beweging zal geboren worden, — die omstandigheid wijst ons reeds op een zeer naauw verband tusschen hersenwerkdadigheid ter eene en gewaarwording en wil ter andere zijde. Maar er is meer. Het is onloochenbaar, dat alle eenigzins aanmerkelijke stoffelijke veranderingen der hersenen storingen in de verrigtingen van het zieleleven ten gevolge hebben; zoodra zich een ziekelijke toestand der hersenen openbaart, van welken aard die ook zijn moge, zoo lijden daaronder de geestvermogens, en wel in den regel des te meer, naarmate de ziekelijke verandering der hersenen belangrijker is. Zelfs neemt men na beleediging van zekere bepaalde hersengedeelten ook bepaalde storingen van de geestvermogens waar. Vergelijken wij voorts de hersenen der verschillende dieren met elkander, en met die van den mensch, dan zien wij vooreerst, dat de rang, die elk dier in een verstandelijk opzigt toekomt, altijd overeenstemt met den graad van ontwikkeling zijner hersenen. Wij zien ten tweede bij den mensch, die ten aanzien zijner verstandelijke vermogens zoo hoog staat boven alle dieren, ook de hersenen, en bijzonder de groote hersenen, zoo sterk ontwikkeld, als op verre na bij geen ander dier het geval is. Ten derde merken wij op, dat bij de verschillende menschenrassen, of menschensoorten, zoo men dit liever wil, die, gelijk bekend is, in de mate en de rigting der geestvermogens zeer van elkander verschillen, al weder de ontwikkelingsgraad der hersenen tot den verstandelijken aanleg in regte evenredigheid staat. En even als dit waar is, en even als het idiotisme, de aangeborenen stompzinnigheid, steeds gepaard gaat met eene gebrekkige ontwikkeling der groote hersenen, even zoo zal men bij eene naauwkeurige beschouwing ook steeds in den regel opmerken, dat bij individuën van denzelfden menschenstam zij de hoogste verstandelijke gaven bezitten, bij welke de groote hersenen de sterkste ontwikkeling vertoonen. Met de

trapsgewijs voortgaande ligchamelijke ontwikkeling des kinds gaat eindelijk de trapsgewijze ontwikkeling van zijnen geest hand aan hand; met het achteruitgaande proces van het organisme des grijsaards, waaraan ook de hersenen deelnemen, gaat een achteruitgaan van het zieleleven gepaard; met het geheele ophouden der hersenverrigtingen door den dood, houden ook alle blijken van geesteswerkingen op.

Dit alles geeft, dus gaat het physiologisch materialisme voort, niet alleen het regt om het onderzoek naar de zielsverrigtingen als een *physiologisch* onderwerp aan te merken, maar het ontslaat den physioloog ook geheel van de noodzakelijkheid om langer eene zelfstandige ziel als verklarende hypothese aan te nemen. Immers uit de aangevoerde feiten blijkt ten duidelijkste, dat het denken niet anders is en wezen kan dan eene hersenverrigting. Die waarheid is zoo duidelijk, dat daaraan wel geen redelijke twijfel kan bestaan.

Niettegenstaande die vooronderstelde ontwijfelbaarheid der materialistische opvatting, is het mij toch nog niet gelukt de kracht van dat betoog regt te vatten. Tegen de feiten, waarop zich de geheele redenering grondt, zal ik niets inbrengen. Al is het, dat hier en daar eene gegronde aanmerking zou kunnen worden gemaakt, zoo doet dit tot de zaak zelve weinig af, want over 't geheel kan men die feiten als zoodanig, dat is als op waarheid gegrond, aannemen. Maar tusschen de algemeene slotsom, die men er uit trekken kan en mag, en de conclusie, die er aan wordt toegevoegd, ligt eene ruime kloof, waarover de materialisten al te gemakkelijk heenspringen. Die slotsom is: tot het denken zijn de hersenen van bijzondere beteekenis; de conclusie: denken is dus eene hersenfunctie. Zeker, tot zien zijn de doorschijnende lichtbrekende middenstoffen van het oog noodig; volgt daaruit, dat het zien eene functie dier middenstoffen is? Immers in het geheel niet! Zulk eene redenering mag in sommige gevallen voeren tot het aannemen eener voorloopige hypothese, die men tot nader order bezigt tot aanvulling van leemten in onze positive kennis, — even als men b. v., zoo de inwendige bron van het oog ons onbekend was, voorloopig het zien als eene

functie der doorschijnende middenstoffen zou kunnen beschouwen, — maar den naam van *bewijs* kan zij nooit of nimmer verdienen, en nooit of nimmer kan op grond van een betoog, dat niet meer beteekent dan dit, of liever 't geen volstrekt geen betoog is, als eene vaste en wel bewezene waarheid worden aangenomen, dat het denken eene functie is der hersenen. Wil iemand, met voorbijzien van alles, wat van andere zijden voor het bestaan eener zelfstandige ziel wordt aangevoerd, en met verwaarloozing van de in den aard van het denken zelf liggende zwarigheden, op grond van de boven aangevoerde physiologische en pathologische feiten beweren, dat het wel *mogelijk* zijn kon, dat gedachten stoffelijke hersenfunctiën waren, men kan hem die opinie in vrede laten behouden. Men is zelfs verpligt den physioloog het regt toe te kennen om, zoo hij het verkiest, nog verder te gaan, en, daar het onbekende terrein der zielsverrigtingen als 't ware midden tusschen twee stoffelijke functiën in ligt, namelijk tusschen gevoel en beweging, ook de stoffelijkheid dier zielsverrigtingen aan te nemen als de naastliggende hypothese, tot welke *zijne* wetenschap, bij een consequent vasthouden aan de dier wetenschap eigene methode, hem voeren moet. Maar zoodra hij het waagt, om met zijn beweren voor den dag te komen als met een dogma, welks waarheid bewezen is, en hij aan eene tegenovergestelde rigting in ernst den oorlog verklaart, dan mag men zonder vrees van zich aan de wetenschap te bezondigen, hem het regt van spreken ontzeggen.

Om de stelling te *bewijzen*, dat gedachten hersenfunctiën zijn, is nog geheel iets anders noodig. Ik wil niet te veel vergen, en dus niet eischen, dat men mij in de hersenen van een mathematicus aantoone, hoe bij het denken aan het theorema van Pythagoras de moleculen van de ganglienstof zich in orde schikken tot een regthoekigen driehoek met kwadraten op de hypothenuse en de katheten, of dat men mij de ideeën tusschen de lamellen der hersenen, of aan de mergvezelen geregen zal doen zien. Henle zegt ergens, dat het belagchelijk is, zich dit laatste voor te stellen; intusschen iets dergelijks *moet* er toch in de hersenen plaats hebben, zoo de bewering der materialisten waarheid behelst. Elke gedachte

toch *moet* dan niet alleen vergezeld gaan van eene stoffelijke verandering der hersenstof, maar *is* zulk eene verandering, en elk *blijvend* denkbeeld, dat is, elk eenmaal gevormd denkbeeld, dat wij ons later weder kunnen herinneren, veronderstelt noodzakelijk eene *blijvende* verandering der hersenstof. Maar al onthoudt men zich van zulke zware eischen, zoo is toch hij, die niet veronderstelt, maar beweert, dat het denken eene hersenverrigting is, verpligt in het algemeen aan te toonen, *hoe* door hersenwerking gedachten *kunnen* ontstaan; hij moet eenige analogie tusschen gedachten en de mogelijke producten van stoffelijke verrigtingen aanwijzen; hij moet het eenigermate begrijpelijk maken hoe het komen *kan*, dat, terwijl de leverfunctie, die voor hem aan de hersenfunctie analoog is, slechts *één* product geeft, 't welk niettegenstaande alle toevallige verschillen slechts toch de *ééne* gal is, de producten der hersenverrigtingen zoo oneindig van elkander verschillen, en eindelijk, moet hij bovendien eenige gronden aanvoeren, waaruit het ten minste aannemelijk wordt, dat zoo iets in de hersenen werkelijk plaats vindt. Intusschen doen de materialisten zelfs geene poging om het zoover te brengen. Men vindt bij hen weinig anders dan niets ophelderende en vaak bespottelijke vergelijkingen en beelden. De een zegt, “dat de gedachte eene *afscheiding* is der hersenen,” — dus eene vloeistof. Een ander beweert meer onbepaald, “dat de gedachten producten zijn van de stofwisseling der hersenen,” — dus, zoo al niet bepaaldelijk vloeistoffen, dan toch in allen gevalle stoffelijke zaken. Dringt men nader aan, dan verontschuldigt zich de materialist met de ongenoegzaamheid van onze kennis, voortspruitende uit de ongenoegzaamheid van onze middelen tot waarneming. Ik neem die verontschuldiging gaarne aan, ofschoon ik moet erkennen dat zij nog al vreemd klinkt in den mond van velen, die in het verhevene en streelende bewustzijn van het hooge standpunt, waarop de wetenschap zich, naar hun zeggen, thans bevindt, hunne opinie verheffen tot een dogma, dat men aannemen *moet*, zoo men niet voor een onnoozele of een ridder van den domper wil uitgescholden worden. Maar juist in die verontschuldiging geven zij zelve het bewijs van de onmagt hunner

wetenschap om licht te verspreiden over het duistere gebied der zielsverrigtingen; juist door die verontschuldiging geven zij zelve ingewikkeld te kennen, dat zij, men vergunne mij die uitdrukking, de huid van den beer verkoopen voor hij gevangen is.

Maar kan de physiologie ook gronden aanvoeren vóór het aannemen eener zelfstandige ziel? Ook hier moet die wetenschap hare onmagt erkennen en zich, mijns inziens, onbevoegd verklaren om daarover een oordeel uit te spreken. Vraagt men naar bloote aanduidingen, naar feiten, die men opvatten kan als wijzende op eene zelfstandigheid der ziel, aan deze ontbreekt het niet. Maar *bewijzen* — dit doen die aanduidingen en feiten evenmin als de aanduidingen en feiten, waarvan zich de materialist bedient. De feiten, die de physiologie aan de hand geeft, hebben dus in dit opzigt slechts eene zeer betrekkelijke waarde, welke geheel en al bepaald wordt door onze van elders verkregene overtuiging, welke die ook moge zijn.

Maar van waar zullen wij, zoo de physiologie ze ons niet geven kan, de gronden erlangen, die ons zullen kunnen overtuigen van de zelfstandigheid, en weder op grond van deze, van de onsterfelijkheid der menschelijke ziel? Ik zou kunnen wijzen op de Openbaring, als een' vasten grond van zekerheid; doch met het oog op het geheele stelsel der bestrijders van die zelfstandigheid en onsterfelijkheid, waarin voor God, en dus ook voor eene goddelijke openbaring geene plaats is, zou het wijzen op zulk eene openbaring hier eene logische fout zijn, en op het redeneren in een cirkel uitloopen. Ik wijs daarom thans liever vooreerst op den aard van het denken zelf, waar de materialisten, gelijk SCHULZ-BODMER hun verwijt, altijd gewoon zijn los over heen te loopen, voor 't welk trouwens niets analoogs in de stoffelijke verrigtingen des ligchaams te vinden is; verder op de eenheid van het bewustzijn, die, gelijk LOTZE aantoont, onmogelijk kan worden begrepen uit de organisatie en functie der hersenen, hoe men die organisatie en functie ook opvatten moge; eindelijk op de noodzakelijkheid van het geloof aan eene onsterfelijke, en dus zelfstandige ziel als voorwaarde voor het geloof aan zedelijk goed en kwaad, aan deugd

en ondeugd. Ten aanzien van dit laatste wil ik echter niet verkeerd worden verstaan. Ik beweer niet, zooals sommigen te onbedacht doen, dat, dewijl het materialisme, hoe het zich ten aanzien van dit teedere punt ook draaijen en wenden moge, toch in waarheid allen grond van zedelijkheid omverwerpt, en die zedelijkheid tot een onding maakt, *daarom* alleen reeds zijne stellingen onwaar en dus de ziel onsterfelijk zou moeten zijn. Men kon hiertegen met volle regt inbrengen, dat het wel is waar zeer jammer is, dat uit de stellingen van het materialisme zulke treurige gevolgen voortvloeijen, maar dat zulk eene ongelukkige omstandigheid toch nooit eene waarheid tot eene onwaarheid maken kan, en dat, zoo wij redelijk willen handelen, wij elke waarheid moeten aannemen met al hare gevolgen. De zaak verandert evenwel, wanneer wij, gelijk ik geloof dat wij *mogen* doen, ons de zedelijkheid voorstellen als gegrond in de natuur van 's menschen wezen, dus als een natuurlijk feit. Dan wordt de onsterfelijkheid der ziel het postulaat van een natuurlijk feit, en dan heeft de loochening van die onsterfelijkheid des te meer van eene ongerijmdheid, naarmate de gronden sterker zijn, waarop èn de aanleg tot zedelijkheid als iets den mensch van nature eigen, èn het noodzakelijk verband van zedelijkheid met het geloof aan onsterfelijkheid kunnen worden betoogd.

Het kan niet in mijn plan liggen deze punten verder te ontwikkelen; het is mij genoeg aangetoond te hebben, dat de physiologie in deze zaak geene uitspraak vermag te doen, en dat het, wat men ook moge veronderstellen en beweren, geenszins nog een blijk van zwakheid of van domheid is, indien men behoefte *blijft* gevoelen en gehecht *blijft* aan het denkbeeld, dat ook na den dood van ons ligchaam onze individuële persoonlijkheid blijft voortbestaan. Het is ook geen bewijs van egoïsme, gelijk zeker schrijver ergens beweert; want wij vreezen den dood, in zoo ver deze niet den toegang tot een ander leven mogt geven, veelal minder om onzentwil, dan om hen, die ons dierbaar zijn. Ik voor mij gun den materialist, wanneer hij verklaart geene ziel te hebben, die overtuiging gaarne; maar wanneer hij mij wil opdringen, dat ik gelooven *moet*, dat niemand eene ziel heeft, dan meen ik dien eisch

als eene op geen aannemelijken grond berustende aanmatiging ten stelligste te moeten afwijzen. Even gaarne gun ik hem het heerlijke en hartverheffende uitzigt op eene onsterfelijkheid, die dáárin bestaat, dat de stof van zijn ligchaam na zijnen dood een deel zal uitmaken van de *levende* wormen die dat ligchaam verteren, en van het *levende* gras dat op zijn graf zal groeijen, en van de *levende* dieren welke die wormen en dat gras zullen eten, en misschien ook nog wel eens voor een gedeelte van een mensch. Maar ik vind, — en ik geloof dat de meesten mijner lezers dit met mij zullen vinden, — ik vind, hoezeer ik ook dien altijddurenden stofomloop in de natuur bewonder, in dát vooruitzigt geene de minste bekoorlijkheid, en verheug mij, dat ik nog de overtuiging mag blijven koesteren, dat de dood des ligchaams voor den mensch geene vernietiging is van zijn geheele wezen, maar dat het sterven voor 's menschen eigenlijk ik, voor zijne zich-zelf bewuste persoonlijkheid, voor zijne ziel in één woord, slechts den overgang uitmaakt tot eene andere wijze van voortbestaan, waar hij de gelegenheid zal vinden zijnen aanleg verder te ontwikkelen, en daardoor in al naauwere en naauwere gemeenschap te treden met zijnen Hemelschen Vader, die hem geschapen heeft naar Zijn beeld.

DE KARPER.

(*Cyprinus carpio L.*)

DOOR

T. C. WINKLER.

Onder de meest algemeen bekende en bijna overal in Europa in groote hoeveelheid gevonden wordende visschen, kan men met regt den karper noemen. Reeds in oude tijden was deze visch in het zuidelijk Europa, waar hij inheemsch schijnt te zijn, bekend, terwijl hij later naar andere meer noordelijke landen overgevoerd is. BÉLON beweert, dat hij de *Kyprinos* der Grieken en de *Cyprinus* van PLINIUS is, waarin de hedendaagsche ichthyologen met hem instemmen; het schijnt echter dat hij bij de ouden niet zoo in aanzien was als bij ons. De karper behoort tot de visschen met weeke vinnen, de *malacopterygii*, en wel tot de *abdominales* of tot de familie der *cyprinoïdae.* Zijn naam is in vele talen bijna gelijkluidend en schijnt bijna overal afkomstig te zijn van het *Carpo*, *Carpa* der Latijnen. Zoo heet hij in Duitschland *Karpe* of *Karpfe;* in Zweden en Engeland *Karp*; in Frankrijk *Carpe;* in Italie *Carpa;* in Nederland *Karper;* in Padua *Carpena;* in Venetië daarentegen *Rayna*, en in Hongarije *Pontty* en *Poidka.* In Zwitserland heet hij, één jaar oud zijnde, *Seteling*, twee jaar *Sproll* of *Sprall*, drie jaar *Karpf.* In een Japansch plaatwerk, *Koij* genaamd, vindt men eene vrij naauwkeurige afbeelding van den karper, behalve dat de bovenste baard aan den snuit vergeten is. De schrijver zegt, dat deze visch in het eerste jaar één voet, in het tweede twee voet en na het derde drie voet lang wordt, maar zelden grooter, dat zijn naam is *Goij* of *Li-iu-rang*, dat is: koning der visschen, dat hij 70,000 eijeren op eens legt en tegen de watervallen opspringt.

De karper behoort tot de fraai gekleurde visschen; zijn rug is blaauwachtig zwart; de zijden zijn goudachtig olijfbruin; de buik is geelachtig wit; de iris is een smalle geele ring, en de pupil is zwart. De rugvin is blaauwachtig zwart; de buikvinnen violet; de aarsvin rood, de staart is violet met een' zwarten rand. De lippen zijn vleeschig

en geelachtig van kleur; aan de bovenlip vindt men twee uitwassen (baarden) en een weinig hooger aan den neus twee kleinere. De eenige rugvin is vrij lang, de eerste straal is kort en hard, de tweede straal hard en aan de achterzijde getand, de derde en alle volgende stralen zijn zacht en geleed. Ook de eerste straal der aarsvin is hard en getand. Het getal der vinstralen is: in de rugvin 22, buikvin 9, borstvin 17, aarsvin 8, staartvin 19 stralen; er zijn 36 wervelen in de ruggestreng, 16 ribben en drie kieuwstralen. De neusgaten zijn wijd, en het oog is klein. Op de kaken heeft de karper geene tanden en slechts op de voorste oppervlakte der keelbeenderen vindt men er vijf. De eerste tand is vrij groot, bezit drie heuveltjes van *émail* en is overlangs gegroefd; achter dezen vindt men twee andere tanden met platte kroonen die dikwijls als afgeslepen zijn; zij zijn tweemaal kleiner dan de eerste en hebben ook uitwassen van *émail;* daarop volgt een tand met eene ronde stompe kroon, terwijl de vijfde of de achterste tand zeer klein is. De tong is klein en weinig bewegelijk, maar het verhemeltegewelf is bedekt met een zacht, kussenvormig ligchaam, dat men ten onregte in het dagelijksch leven de tong van den karper noemt. Het bestaat uit eene korrelachtige homogene massa, die door vele zenuwtakjes doorkruist wordt, welke vlechten (*plexus*) vormen. Alle takken van het achtste zenuwpaar die naar de kieuwen gaan, geven, vóór zij in de kieuwen zich verspreiden, elk eenen tak af voor dit ligchaam. Het geheele ligchaam van den karper is met groote schubben bedekt.

De karper groeit in het eerste jaar zeer snel en vervolgens al minder en minder, tot hij in het vierde jaar gerekend wordt volwassen te zijn. Het schijnt alsof het oosten van Europa en de westelijke landen van Azië bijzonder gunstig zijn voor de ontwikkeling van zijn ligchaam; in de Wolga vindt men niet zelden karpers van drie voet lang. Rzaczynski spreekt van een' karper van vijf voet, gevangen in den Dniester. Een zesjarige karper weegt gewoonlijk drie pond; bloch ontving er een uit Saksen die twee en twintig pond woog, en hij vermeldt dat er bij Augsburg een gevangen is van 40 pond; ook is er bij Dertz een gevonden van 38 pond, die als eene zeldzaamheid aan frederik *den Groote* ten geschenke werd aangeboden. Men wil dat er in het meer Lagau een karper gevangen zou

zijn, zoo groot als een kind van zes jaar, en bij Frankfort aan den Oder een van 70 pond; terwijl JOVIUS verzekert, dat er in het meer Como een gevangen is van 200 pond, wat wel eenigzins fabelachtig schijnt, ofschoon hij er bijvoegt, dat men van zijne ribben meshechten gemaakt heeft.

De karper leeft zeer lang buiten het water. In vochtig mos gewikkeld, met melk, gekookte groenten en met in wijn gedoopt brood gevoederd, kan men hem veertien dagen in het leven houden, als men slechts zorgt het mos nu en dan vochtig te maken; ook wordt hij dan tevens zeer vet en lekker. BLOCH wil, dat men hem den geheelen winter in een' kelder kan bewaren, als men hem in een netje met nat gras hangt en dit nu en dan bevochtigt. Ook kan men hem dertig mijlen ver vervoeren in sneeuw gepakt met een stukje brood, dat in brandewijn gedoopt is, in den bek gestoken.

Deze visch bewoont bij voorkeur de gematigde en warme gedeelten van Europa; maar zelfs in Cayenne leeft hij zeer goed, doch schijnt daar niet voort te telen. Hij is nog niet aangetroffen in wateren waar de zalm nog zeer goed te huis is; zoo vindt men hem noch op de Orkneys, noch op IJsland, noch in Groenland. Zelfs in Zweden en Noorwegen groeit hij niet voordeelig, en worden er daarom jaarlijks duizenden, in bijzonder daarvoor ingerigte schepen, naar Christiania en Stokholm uit Pruissen afgezonden. In 1560, onder FREDERIK II, werd de karper door PETER OXE het eerst in Denemarken ingevoerd. Volgens WILLUGHBY zou de karper voor het eerst in Engeland gebragt zijn door MARSHALL in het jaar 1600, doch YARRELL beweert dat hij er veel vroeger reeds bekend was, aangezien een werk van JULIANA BARNESS, in 1496 te Westminster gedrukt, van karpers spreekt, en men in een aanteekeningboek van bijzondere uitgaven van Koning HENDRIK VIII, van het jaar 1532, dikwijls posten uitgetrokken ziet voor personen "die den Koning karpers bragten." PALLAS zegt dat de eerste karpers in Petersburg werden ingevoerd uit Pruissen in 1729 en dat die invoer jaarlijks herhaald werd.

De karper is een vreedzaam en eenigzins vreesachtig dier, is gezellig van aard en verhuist niet ligt uit de wateren, waarin hij gewend is. Van alle visschen is hij zekerlijk de minst roofzuchtige;

hij is vrij traag in zijne bewegingen en leeft hoofdzakelijk van plantaardige zelfstandigheden, hoewel hij geenszins wormen en insecten versmaadt, vooral als deze in verrotting zijn overgegaan; daarom geeft men den karper, in de vijvers tot vetmesting bestemd, afval van groenten, schapen- en koemest, gekookte knolgewassen, zaden en vooral humus of bladaarde. Jesse gaf zijnen karpers gekookte aardappelen, en daarbij werden zij weldra zoo tam dat zij die uit zijne hand kwamen eten.

Opmerkelijk is de groote menigte eijertjes welke de kuit der karpers bevat. Deze kuit wordt geschoten in Mei en Junij, doch als het weder warm is reeds in April. De karpers zoeken daartoe bij voorkeur ondiepe, met riet en andere oeverplanten bewassene plaatsen op, en verlaten de rivieren ten einde in dwarsslooten enz. dien pligt te vervullen. Als zij op dien togt hinderlagen ontmoeten, springen zij er over heen gelijk de zalmen. De wijze waarop zij springen is als volgt: de visch rijst naar de oppervlakte des waters, gaat op zijde liggen, buigt ten zelfden tijde den kop en den staart naar boven en tot elkander, zoodat beide elkander aanraken en de geheele visch een volkomen cirkel vormt: nu strekt hij zich plotseling in de lengte uit en wel met zooveel kracht, dat zulks een vrij luiden slag geeft en de visch tot vier, ja somtijds tot zes voet hoog opspringt en meteén evenver vooruit. Gewoonlijk wordt één wijfje door twee of drie mannetjes achtervolgd, en hieraan is voor een gedeelte de groote hoeveelheid jonge karpers toe te schrijven, namelijk aan de bijna zekere bevruchting van alle eijertjes, doch voor het andere deel zekerlijk niet minder aan hun, reeds door ons met een enkel woord gemeld, groot getal. Bloch vond in een' éénponds karper 237,000 eijertjes, en in een' karper van negen pond, die jaren achtereen door een' zijner vrienden gebruikt was geworden om zijne vijvers te bevisschen (met visch te vullen), acht en veertig (medicinale) oncen kuit, waarvan een drachma een getal van 1295 en de geheele massa dus 621,600 eijertjes bevattede. Van deze kuit maken de Kalmukken kaviaar voor de Joden van Konstantinopel. Als de mannetjes de hom over de kuit uitspreiden maken zij veel beweging in het water en slaan gedurig met den staart op de op-

pervlakte. Zoodra deze bezigheid afgeloopen is, zoeken de karpers de rivier weder op, doch als zij nu weder over de vorige hindernissen moeten heenspringen, vooral als die wat hoog of breed zijn, ontbreekt het hun niet zelden aan de noodige krachten en worden zij dikwijls, ten gevolge van vermoeidheid door die vergeefsche pogingen, gemakkelijk in netten gevangen, iets wat anders niet ligt gebeurt, daar de karper twee wijzen heeft om b. v. aan de zegen (zeker net) te ontkomen; vooreerst door over de lijn, welke door middel van kurken bovendrijft, heen te springen, en ten tweede door den kop in den modder te steken en zoo af te wachten tot dat de met lood bezwaarde grondlijn over zijn ligchaam heen gesleept is geworden.

De karper leeft zeer lang en wordt zelfs eeuwen oud. In de vijvers van Fontainebleau leven nog karpers, van welke men zeker weet dat zij uit den tijd van FRANS I afkomstig zijn. Te Chantilly zijn er die door *le grand* CONDÉ in de vijvers gebragt zijn, en, volgens BUFFON, te Pontchartrain die van denzelfden tijd dagteekenen en dus meer dan 150 jaar oud zijn. In de vijvers van Charlottenburg bij Berlijn zwemmen karpers die tweehonderd jaar oud zijn. Men wil, dat er door den ouderdom mos groeit op den kop en het ligchaam der karpers; dit is evenwel onjuist, want niet ten gevolge van den ouderdom, maar wel door het slechte, bedorvene water van sommige stilstaande vijvers groeijen er zoetwaterdieren op hun ligchaam. Door het bedorvene water te laten wegloopen en in plaats er van versch water in de vijvers te brengen, worden ook deze parasiten verwijderd, terwijl zij anders den visch doen vermageren, uitteren en sterven. Behalve aan deze ziekte zijn de karpers nog bovendien onderworpen aan buikwaterzucht, zijnde eene uitstorting van eene waterachtige vloeistof in de holte van het buikvlies, waardoor de visch opzwelt en sterft. Ook vindt men somtijds karpers met pokken, zijnde puistjes die op de huid onder de schubben ontstaan en deze laatsten opligten. Sneeuwwater, in te groote hoeveelheid in de vijvers loopende bij plotseling intredenden dooi, maakt hen ziek, terwijl ook als de bliksem in den vijver nederslaat, alle karpers daarin zouden sterven, als men hen niet schielijk in versch water overbragt. De vorst doet hen sterven door

gebrek aan lucht in het water; het beste middel is een weinig water uit de vijvers te laten vloeijen om eenige ruimte tusschen het ijs en het water voor toevloeijing van eene hoeveelheid lucht te maken. Aan wormziekte zijn zij niet erg onderworpen; men vindt bij den karper slechts de beide, bij al de *cyprinidae* gevonden wordende ingewandswormen, namelijk de *Ligula simplicissima* R. en de *Caryophyllus mutabilis* R.

Wij hebben in deze vlugtige beschouwing reeds dikwijls het woord vijver genoemd, en, bij de voor eenige jaren als eene nieuwe uitvinding voorgestelde kunstmatige vischvoortteling, met een fraai woord *piscicultuur* geheeten, — die, dit zij in het voorbijgaan opgemerkt, reeds van eeuwen her bekend en beoefend is, — kwam het ons niet ongepast voor eenige bijzonderheden, betrekkelijk den teelt van karpers in vijvers, mede te deelen, vooral ook omdat ons waterig land als door de natuur voor eene dergelijke aankweeking bijzonder geschikt is en het uit een oeconomisch oogpunt wel der moeite waard zou zijn te onderzoeken, of vele uitgestrektheden gronds, die tegenwoordig met groote kosten in cultuur gebragt en door kunstmatige mestspeciën gedwongen worden om eene schrale rogge- of spichtige haverplant voort te brengen, niet met veel geringer kosten en op eene veel meer met de natuur van den grond overeenkomende wijze tot karpervijvers konden worden uitgediept en zoodoende ontzettende hoeveelheden dierlijk voedsel opleveren, in eenen tijd waarin dit zoo algemeen te weinig genuttigd wordt. Doch ter zake. In Pruissen, Pommeren, Saksen enz. vindt men eene menigte karpervijvers, die door elkander, niettegenstaande er het slechtste land voor gebezigd wordt, jaarlijks meer winst opleveren per morgen dan de uitmuntendste bouwgrond per morgen aan tarwe. Het geheele geheim om die groote winsten te behalen schuilt in de doelmatige inrigting dier vijvers, gebouwd op eene naauwkeurige kennis van de natuur, levenswijze enz. van den karper, en bovendien worden die winsten jaarlijks grooter, omdat de tamme karpers, dat is de in die vijvers geborene, beter groeijen en spoediger vet worden dan de wilde, dat is die in de rivieren en meren zich ophouden en in vijvers, reeds volwassen zijnde, worden overgebragt. Men neemt bij voorkeur eene zekere uitgestrektheid laag gelegen grond, niet ver van een stroomend water verwijderd. Die

grond nu wordt in drie vijvers uitgegraven en wel zoo, dat de eerste twee voet, de tweede drie voet, en de derde vier voet diepte hebben. Vervolgens graaft men in de doorsnede een paar voeten dieper om den algemeenen vorm eenigzins afglooijend te maken, en daardoor het water naar willekeur te kunnen verminderen of veranderen. Deze drie vijvers staan met elkander in verband door een kanaaltje, dat met sluisdeuren voor elken vijver voorzien is en hetwelk, zoo het zijn kan, zoowel bij zijn begin als bij zijn einde in een stroomend water moet uitloopen. Op eenige voeten afstands van elken vijveroever wordt een kringvormige sloot gegraven, die zoo afhellend gemaakt moet worden, dat het van de omgelegene hoogere streken afloopende sneeuw- en regenwater gemakkelijk kan wegvloeijen en niet in de vijvers geraken kan, vooreerst omdat, gelijk wij boven gezien hebben, te veel sneeuwwater op eens de karpers ziek maakt, en ten tweede omdat de vijvers bij stortregens zouden kunnen overloopen en de karpers met dat hooge water uit de vijvers zouden geraken en verloren zijn. De eerste vijver noemt men in Duitschland *Streichteich* of kuitvijver, de tweede *Streckteich*, groeivijver, de derde *Fetteich*, mestvijver. De kuitvijver moet aan alle zijden voor de zonnestralen toegankelijk zijn; daarom kappe men alle boomen uit den naasten omtrek weg en vooral den olm, welks bladeren, als zij er in verrotten, het water voor de jonge karpers bederven. Aan de kanten en op den bodem van den kuitvijver, tot bijna aan de midden doorloopende groeve, legt men stukken aarde met wortels van riet, biezen en andere oeverplanten, opdat die uitspruiten en een met riet begroeiden plas vormen mogen. Ook is de zonneschijn gunstig op de andere vijvers, hoezeer daar niet zoo onvoorwaardelijk noodzakelijk als op den kuitvijver. In April worden de moederkarpers in dezen vijver gebragt. Men verkiest hiertoe karpers die zes jaar oud zijn, een donkerblaauwen rug en een goed met kuit gevulden buik hebben, die veerkrachtig aanvoelt als men er met den vinger op drukt. Met éénen moederkarper brengt men drie mannetjes en voor een morgen waters twaalf moederkarpers in den kuitvijver. Als het weder koud is wacht men zelfs somtijds tot Junij, en kunnen de moederkarpers, tot zij twaalf jaar oud zijn, telkens weder tot voortteling dienen. Als de kuit

geschoten is neemt men de ouden wederom uit den vijver en bewaart die in afzonderlijke bakken om hen te verkoopen, of wel brengt hen eerst eenigen tijd in den mestvijver om vet te worden. Men zou even goed kuit uit de slooten en plassen van den omtrek kunnen opzamelen en in den kuitvijver nederleggen, doch vooreerst is men niet zeker, dat die bevrucht is, en ten tweede zijn de jongen dan van wilden, en groeijen, gelijk wij boven zeiden, minder goed. Men laat nu geen water uit dien vijver en wacht de ontwikkeling der jonge karpers af. Niet zelden worden er zooveel geboren dat het water geheel vol is van vischjes en er zelfs zooveel zijn, dat zij elkander in het groeijen beletten en men er werkelijk mede verlegen is. Men schept nu netten vol jongen er uit, brengt die in andere vijvers als men die gereed heeft, of bezigt die tot mest voor den grond, voedert er de varkens mede, of wel, men werpt in den vijver eenige snoeken en baarsen die spoedig ruimte maken. In het volgende voorjaar laat men de overgeblevene jongen in den groeivijver overgaan en een jaar later uit dezen in den mestvijver om vet gemest te worden. Tot de noodige voorzorgen om den teelt goed te doen slagen, behoort het verwijderen van kikvorschen, die de kuit opeten. Eenige kreeften zijn daarvoor het beste middel, ofschoon, als er van deze dieren te veel zijn, ook zij zich aan jonge karpers vergasten. Eenden verwijdert men het best door oude lappen linnen aan lange staken, in het water geplant, te bevestigen. Overigens zorgt men om snoek en baars buiten de vijvers te houden en vischdieven te beletten met de vetste karpers te gaan strijken. Deze lokken de karpers bij nacht met vuur en vangen die met netten of wel met ijzeren drietanden, ook wel door verdoovende zelfstandigheden, b. v. zaden van *aristolochia* in het water te werpen, waardoor de karpers bedwelmd worden en zich met de hand laten vangen: allen kunstjes, die reeds ten tijde van PLINIUS bekend waren. Het voederen geschiedt door alles in het water te werpen wat wij boven opgenoemd hebben als voor den karper geschikt voedsel, vooral bladaarde; echter moet men niet met voederen beginnen als men geen voorraad heeft om vol te houden, want de aangeborene traagheid van dezen visch doet hem liever

hongerlijdende op het uur van voederen wachten, dan dat hij zelf in den tusschentijd voedsel zoeken zoude. Als men de vloeibare mestspecie uit schapen- en koestallen door middel van goten in den derden vijver kan leiden, worden de karpers zeer spoedig vet en lekker van smaak, hoewel hun vleesch, hoe ook gemest, altijd eenigzins zwaar om te verteren blijft.

De karper laat zich aan den hengel niet zeer gemakkelijk vangen, het best nog met een' gewonen worm of met eene gekookte erwt aan den hoek. — Men treft somtijds zonderlinge monsters aan, bij welke alle beenderen van het aangezigt: voorhoofdsbeen, ploegbeen, vleugelwijze beenderen, kaakbeenderen, enz. zeer misvormd en als opgezwollen zijn, zoodat het schijnt alsof het voorhoofd tot aan de lippen overhangt. Rondeletius meende, dat zulken tot eene bijzondere soort behoorden, welke hij *Cyprini miras pecies* noemde. De verhalen van karpers met doodshoofden zijn ontstaan of door zulke monsters, of door karpers die gewond geworden zijn bij gelegenheid van het rietsnijden met eene zeis, waarvan men voorbeelden heeft. Eene varieteit, die zeer fraai is, is de karper-koning, *Cyprinus rex cyprinorum*, of ook spiegel-karper en leder-karper geheeten. Deze is in alle opzigten volkomen aan den gewonen karper gelijk, behalve dat hij slechts drie rijen schubben heeft, een rij langs den rug, een langs de zijdelingsche lijn, de derde aan den buik, en somtijds nog eenige schubben op borst en staart verspreid. Deze schubben zijn dan zeer groot, bij enkelen zijn zij ééne duim en vijf lijnen hoog en tien lijnen breed. Hunne strepen, kringen en granulatiën zijn alle onregelmatig. Cuvier zag er een geheel zonder schubben.

De Kalmukken maken eene slechte vischlijm van de zwemblaas van den karper; van de huid maken zij eene bijzonder goed tegen het water bestand zijnde stof: karpervel of *Sasansarssyn* geheeten; zij ontdoen het vel van de schubben en looijen het met zure melk en looistof getrokken uit de wortels van *Statice coriaria;* vervolgens worden er zeer elegante vesten van gemaakt. De bewoners van de kusten der Kaspische zee eten veel karpers, daar zij in menigte in die zee gevonden worden, doch zij werpen de eijernesten weg, zich verbeeldende, dat men de koorts krijgt door die te eten:

ganzen en eenden worden er echter vet door. De galblaas van den karper is groot en met eene helder groene gal gevuld, die in vele landen tot schilderverw gebezigd wordt.

Dat de karpers zeer taai van leven zijn blijkt niet alleen uit den langen tijd, dien zij buiten water kunnen doorbrengen, en uit de vele genezenen van zware verwondingen, die men aantreft, maar ook uit de uitvinding van den Engelschman TULL, bestaande in de *castratie* of ontmanning, om daardoor de vetwording te bevorderen; van tweehonderd karpers aan die bewerking onderworpen bezweken er slechts vier. Doch die taaiheid van leven blijkt nog sterker uit de hooge warmtegraden, die de karper verdragen kan zonder te sterven. CUVIER verwarmde het water waarin eenige karpers zwommen tot 35° C., waardoor de dieren wel een weinig ongesteld schenen, doch bleven voortzwemmen, en vervolgens tot 40 °; toen de warmte vermeerderde vielen zij op zijde en stonden de kieuwen wijd open, terwijl de kieuwvliezen vol bloed waren; langzamerhand tot 45° klimmende kwamen de visschen als in den toestand dien men gewoonlijk noemt zinvang of *catalepsie*, de vinnen werden sterk uitgespannen en het scheen alsof de dieren dood waren. Nu nam hij hen uit het heete water en deed hen in ijskoud of legde hen op eene koude marmerplaat. Weldra, dat is na verloop van 20 tot 30 seconden, begonnen de vinnen eenigzins te bewegen; de kieuwen werden minder met bloed opgespoten en na verloop van ééne minuut waren de dieren wederom zoo frisch of zij nooit aan eene zoo moorddadige proef waren onderworpen geweest. Gedurende al den tijd dien zij in het heete water vertoefden, zag men geene luchtbellen ontsnappen, noch uit den bek, noch uit den anus, en toch bleven zij lang genoeg in het water dat de temperatuur der inwendige deelen gelijk aan die van het water kon geworden zijn; en daar de lucht, in de zwemblaas vervat, dientengevolge sterk uitgezet moet geworden zijn, zoo is dit wel een goed bewijs voor de sterkte en vastheid harer wanden. Tevens zag men dat de slijmafscheiding der huidklieren in die warme atmospheer grootelijks toenam; de slijm kwam niet alleen uit de gewone bekende kliertjes op den kop, rondom de neusgaten en langs de zijdelingsche lijn, maar zelfs uit alle ge-

deelten van het ligchaam: zijden, buik, hals, rug, ja zelfs uit den staart en de vinnen, en is dit dus het beste middel om die kliertjes waar te nemen.

Bij deze gelegenheid kunnen wij niet nalaten eenige waarnemingen over de warmte, die de visschen verdragen kunnen, te vermelden: zoo vond DESFONTAINES een *Chromis* CUV. of *Sparus* LACEP. in de heete bronnen van *Cafsa* in Barbarije, die een' warmtegraad hebben van 30° R. of 86° Fahr.; en SHAW zag in diezelfde wateren kleine barbeelen (*Mullus*) en baarsjes. SAUSSURE, sprekende van de heete bronnen van Aise in Savoye, zegt: dat zij bijna altijd van gelijken warmtegraad zijn en wel van 113° F., maar dat er desniettemin alen, raderdiertjes en infusoriën in leefden, ten minste in het jaar 1790. JAMES BRUCE zegt, dat hij in de warme bronnen, die tot heete baden gebruikt worden, rondom Feriana, het oude Thala, vele visschen niet ongelijk aan postjes (*Gudgeons*) vond, en dat hij zich verwonderde, dat zij niet gekookt waren, daar het water er heet genoeg voor was. Alle deze door SONNERAT verzamelde feiten bewogen BROUSSONNET proeven te doen, hoelang onderscheidene soorten van visschen in heet water het leven behouden kunnen, en hij bevond, dat zij verscheidene dagen leefden in water zoo heet, dat hij er geene minuut lang de hand in houden konde. In de warme bronnen van Bahia in Brazilië, die steeds 11⁵° boven de temperatuur van den dampkring zijn, leven vele kleine visschen, en VON HUMBOLDT en BONPLAND, in Zuid-Amerika reizende, ontdekten levende visschen die uit kraters opgeworpen waren, te gelijk met heeten damp en water van 210° F., dus slechts 2° beneden het kookpunt. [1])

Doch niet alleen in hooge, ook in lage temperatuur behouden de visschen langen tijd het leven. JOHN HUNTER zegt: "dat visschen bevrozen geweest en naderhand ontdooid en weder zoo frisch geworden zijn of er nooit iets van dien aard gebeurd was, is zoo bekend, dat wij het gerustelijk voor waar mogen houden." BUCHNAN verhaalt, dat men bevrozen baarsen mijlen ver verzenden kan, en als zij ter bestemder plaatse aangekomen zijn, doet men hen slechts

---

[1]) Zie *Album der Natuur*, 1857, 3de Afl., pag. 87 en volgenden.

in water, dat men naast het vuur plaatst; spoedig geven zij bewijzen van terugkeerend leven, de vinnen bewegen zich eerst en worden uitgespannen, de kieuwen openen zich, weldra herneemt de visch, zich langzaam omwentelende, zijne gewone stelling met den buik naar beneden, begint langzaam het vat rond te zwemmen alsof hij bedwelmd was, en niet lang daarna is hij weêr even vlug in zijne bewegingen als te voren.

Doch niet alleen in warmte en koude, ook bij eene zeer geringe luchtdrukking blijven de visschen leven, en ten besluite willen wij eenige proeven vermelden die CUVIER, om dit te bewijzen, genomen heeft, proeven waartoe hij gebragt werd door de omstandigheid, dat er eene menigte karpers gevonden worden, levende in het meer Titicaca in Mexico, 4500 ellen boven het waterpas der stille Zuidzee, waar gevolgelijk de drukking der lucht zeer gering is en gelijk staat met 0^m, 43 tot 0^m, 42 kwikzilver. Hij plaatste te dien einde eenige rivier-knorhanen (*Cottus gobio*) en eenige modderkruipers (*Cobitis fossilis*) in een vat met water, onder eene glazen klok, uit welke hij, door middel van eene luchtpomp, de lucht naar willekeur verwijderen en dus de luchtdrukking verminderen kon, terwijl een barometer in den toestel bevestigd was, om naauwkeurige waarnemingen te kunnen doen. Hij bevond nu dat, als men zooveel lucht zeer langzaam verwijdert, dat de drukking slechts de helft of zelfs slechts een vierde der atmospherische drukking bedroeg, geene van beide soorten van visschen schenen te lijden, al hield men met dien geringen graad van drukking gedurende 4 tot 5 uren vol, terwijl de *Cobitis* in dien tijd zeer zelden luchtbellen liet ontsnappen. (Men weet dat dit vischje in normalen toestand gedurig lucht uit den anus ontlast, die door EHRMANN bewezen is koolzuurgas te zijn.) Als men de lucht schielijk uitpompte en de barometer tot een acht en twintigste drukking daalde, lieten zij integendeel zeer veel lucht ontsnappen en verloren het evenwigt, als zij beproeven wilden om te zwemmen. Liet men nu het kwikzilver nog verder dalen, dan zag hij eene reeks van geheel andere verschijnselen. De in de ingewanden bevatte lucht zettede zich uit, zoodat de buik als eene met lucht gevulde blaas werd gespannen, de dieren kantelden om en kwamen met den buik

naar boven aan de oppervlakte drijven. In dit geval was de zwemblaas geheel ledig, waarvan CUVIER zich door veelvuldig onderzoek herhaaldelijk overtuigde. Des niet te min bleven de arme dieren in dezen toestand even lang in het leven, als andere gelijksoortige, die in een vat zwommen, waar zij geen gebrek aan lucht hadden. Nam men hen nu, na vier en twintig uren, onder de klok weg en legde men hen in de opene lucht in water, zoo keerden zij zich zeer langzaam om en hernamen dus hunnen gewonen stand; de zwelling van den buik verminderde voortdurend, terwijl de visschen ondertusschen naar den bodem van het vat zonken. De buik werd nu zoo dun, dat de buikwanden zich ingetrokken, ja zelfs hol gelijk eene goot vertoonden. Vervolgens werd de buik bij onmerkbare graden weder voller en ronder, en na verloop van zes uren was de visch weder gelijk als voor de proefneming en zwom gezond en vlug in het vat om. Als men hem nu opende vond men de zwemblaas uitgezet en gevuld met de luchtsoort, die zij volgens het gevoelen van CUVIER afscheidt, dat is met bijna zuiver stikstofgas.[1]) Aan de blaas was hoegenaamd niets te zien en zij was in alle opzigten gelijk als eene uit een' visch die geene dergelijke proefneming ondergaan had.

Alle deze proeven, hoewel zij geenszins van wreedheid zijn vrij te pleiten, bewijzen ons echter ten duidelijkste de magt van den Schepper der natuur, die de dieren met zulke zonderlinge organen begiftigd en hen zoo doelmatig ingerigt heeft, dat zij weêrstand bieden kunnen aan invloeden waarvan men ligtelijk zou meenen, dat zij het geheele organisme zouden moeten vernietigen.

---

[1]) VON HUMBOLDT en PROVENÇAL hebben uit talrijke proefnemingen gezien, dat de lucht in de zwemblaas van karpers bestaat uit 0,071 zuurstof; 0,052 koolzuur; en 0,877 stikstof.

EETBARE EIKELS EN PIJNZADEN.

Volgens M. WILLKOMM, *Reise in Spanien* (*Agronomische Zeitung*, 1853, p. 583) zijn de *eetbare eikels* in Spanje afkomstig van eenen Eik met altoos groene, eironde, lederachtige bladen, de *Quercus Ballota* van DESFONTAINES, die in geheel Zuid- en Midden-Spanje, in het Zuiden van Portugal en in Noordelijk Afrika algemeen in het wild wast en die in Spanje, in het bijzonder in Estremadura en Sierra Morena, te gelijk met den *kurkeik* (*Q. Suber*) en den gewonen *steeneik* (*Q. Ilex*) (welke laatste het zoogenaamd *azijnhout* van den handel levert) groote wouden vormt. Zijne vruchten worden *zoete eikels* (*bellotas dulces*) genoemd, maar hebben altoos nog eenen een weinig zamentrekkenden smaak, die eenigzins aan dien van onze gewone eikels herinnert.

Dit laatste is niet het geval met die eetbare pijn- of dennenzaden, welke onder den naam van *piniën* bekend zijn en eenen aangenamen amandelachtigen smaak bezitten. Dit zijn de zaden uit de kegels van den eetbaren den of pijn (*Pinus pinea*,) die in Spanje in zandige streken groeit aan den Guadalquivir, in Estremadura, Oud-Kastilië, aan de zuidelijke afhelling van de Sierra Morena bij Cordova, aan de kusten van Algarvie enz., als ook in Italië aan de afhelling der Apennijnen enz. en in Turkije.

In Madrid en Sevilla ziet men in het late najaar en in den winter groote hoeveelheden van de genoemde *eetbare eikels* en *piniën* op alle openbare wegen en markten in korven te koop aangeboden, te gelijk met kastanjes en walnoten. Zoowel raauw als geroosterd maakt men daarvan in Spanje en Portugal zeer algemeen gebruik. Zij worden echter alleen uit het wild opgezameld, daar de boomen nooit opzettelijk worden aangekweekt.

Het gezegde nopens de eetbare eikels, dat in de hoofdzaak overeenkomt met de opgaven ook van vroegere reizigers, geeft ons eene gemakkelijke verklaring van de beschrijvingen, die men bij de oude Grieksche en Romeinsche Dichters leest over de gouden eeuw, toen de menschen van eikels leefden — iets dat anders voor ons, bewoners van noordelijk Europa, onbegrijpelijk zoude zijn. v. H.

DE BORENDE SCHELPDIEREN,

DOOR

P. HARTING.

In de jaren 1731 en 1732 verkeerde ons vaderland in bangen nood en scheen zijn ondergang nabij. Op bevel der hooge overheid werden in alle kerken gebeden ten hemel opgezonden, om afwending van het dreigend gevaar.

Welk was dit gevaar? Had, als zestig jaren vroeger, een overmagtig vijand zijne legerbenden over onze grenzen doen trekken? Lag eene vijandelijke vloot bij Texel, gereed om Noord-Holland te bestoken? Of was onze handel, die bronaâr van ons volksbestaan, gefnuikt? — waren onze visscherijen te gronde gegaan? — had een algemeen misgewas de vrees voor hongersnood doen ontstaan?

Niets van dit alles. Geheel Europa genoot rust en vrede. Juist in dien tijd werd door het Weener verdrag, waaraan de Staten der Vereenigde gewesten een eervol aandeel namen, de Pragmatieke sanctie bevestigd, en, mogt ook al daardoor de toekomst zwanger gaan van eenen oorlog, die jaren lang over Midden-Europa onheil en verderf zoude brengen en waarin ook ons vaderland eenigermate betrokken werd, — op het oogenblik, waarvan thans sprake is, werden de voorteekenen van den naderenden strijd ter naauwernood door de meest scherpoogige staatslieden bespeurd, en het eenige krijgsrumoer, dat deze landen vernamen, rees op uit het legerkamp van Oosterhout, waar de een en twintigjarige Prins van Oranje, die den 4den September 1731 den eed als Erfstadhouder en Kapitein-Generaal van Friesland had afgelegd, zich thans aan het hoofd van zijn regiment bevond en mede deel nam aan de groote manœuvres en spiegelgevechten, die duizende aanschouwers van alle kanten derwaarts deden zamenvloeijen.

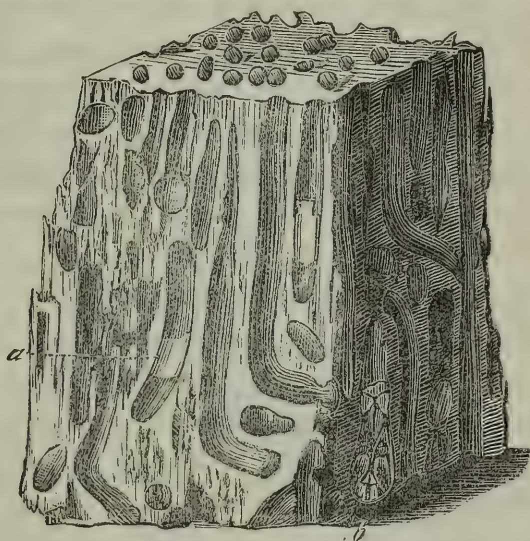
Ook de handel en alle andere takken van volksbedrijf bloeiden. Zelfs waren eindelijk de pogingen gelukt om de Oostendesche maatschappij ten val te brengen. Het besluit, waarbij aan deze maatschappij door den Keizer de vaart op Oost-Indië verboden werd, was de prijs voor onze deelneming aan het Weener verdrag, en zoo had de Hollandsche Oost-Indische maatschappij deze gehate mededingster voortaan niet meer te vreezen en kon zij voortgaan om nog een tijdlang schatten op schatten te stapelen, die hare bewindhebbers en actiehouders in staat stelden eene Oostersche weelde ten toon te spreiden in de paleizen, die langs de heeren- en keizersgrachten te Amsterdam verrezen.

Rust en vrede naar buiten, welvaart, ja overvloed van binnen,— welk was dan het vreesselijk onheil, dat de gemoederen met schrik en angst vervulde, dat de geloovige gemeente naar de bedehuizen dreef, om van Hoogerhand hulp te smeeken, uitredding, waar menschelijke kracht scheen te kort te schieten?

Dat vreesselijk onheil, hetwelk in bange verwachting werd te gemoet gezien, was geen ander dan het bezwijken van alle onze zeedijken voor het geweld der golven, en, als noodzakelijk gevolg van het verlies dezer borstweringen, de onherstelbare overstrooming onzer rijkste provincien, Noord- en Zuid-Holland, Zeeland en Friesland. Vele tienduizende bunders van onzen besten grond, te midden waarvan tallooze welvarende dorpen en aanzienlijke steden gelegen waren, werden met een wis verderf bedreigd en schenen de prooi te zullen worden der zee, waartegen eeuwen lange kunstvlijt en inspanning ze tot hiertoe hadden weten te verdedigen.

Een schijnbaar nietig schepsel, een diertje van weinige duimen lengte en weinig dikker dan een stevige penneschacht, was de oorzaak van die maar al te regtmatige vrees en angst. Het was de zoogenaamde *paalworm*, (*Teredo*), die de palen doorboorde, waarmede onze dijken toen algemeen omgeven waren. Het eerst ontdekte men zulks in den herfst van 1730 aan den Westkappelschen dijk op het eiland Walcheren, een jaar later aan den West-Frieschen dijk bij Medemblik, alsmede aan den Helder, op Texel en langs de kust van Friesland. Overal werden de palen bij den grond afgebroken en

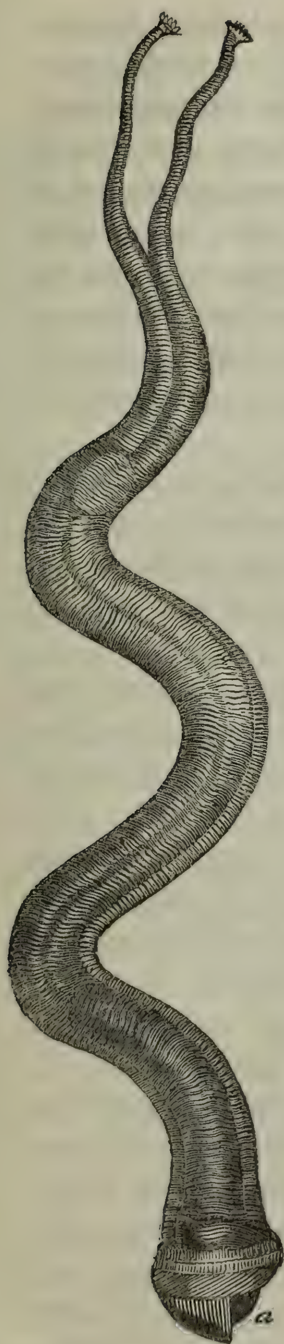
bleken, bij onderzoek, in alle rigtingen doorboord te zijn; zoodat ook de nog overig blijvende elk oogenblik gevaar liepen weggeslagen te worden. Werkelijk liet zich



Stuk hout door *Teredo's* doorboord; *a* kalkbekleedsel der gangen; *b* overblijfsel eener *Teredo* in een der gangen.

voorzien, dat, indien niet spoedig een redmiddel gevonden werd, de verwoesting, door deze kleine dieren aangerigt, weldra zoo groot zoude worden, dat aan geen instandhouding der dijken meer te denken was.

Doch onze voorvaderen van dien tijd, al waren zij niet meer in alle opzigten gelijk aan het kernachtig geslacht der beide vorige eeuwen, waren toch geen lieden om zich op genade of ongenade over te geven. Eerst poogde men de oorzaak van het kwaad te doorgronden. Verschillende vaderlandsche geleerden, MASSUET, geneesheer te Amsterdam, BELKMEER, geneesheer te Enkhuizen, maar vooral SELLIUS te Utrecht stelden min of meer uitvoerige



Teredo, naar CAILLAUD; *a* schelp.

onderzoekingen daarover in het werk. De laatstgenoemde, ofschoon regtsgeleerde van beroep, toonde het ontleedmes en het mikroskoop op eene voor dien tijd zeldzaam uitnemende wijze te weten te gebruiken, en gaf van zijne bevindingen verslag in een ten jare 1733 verschenen quarto boekdeel van ruim vierdehalfhonderd bladzijden, die trouwens, volgens de toenmalige gewoonte om te pas en te onpas zijne geleerdheid en kennis der oude letteren te doen luchten, doorspekt zijn met eene menigte van aanhalingen uit Latijnsche dichters en prosaschrijvers, waaruit men althans dit korte besluit kan trekken, dat het kwaad, waardoor ons vaderland toen geteisterd werd, reeds bij de ouden wel bekend was.

Ook was het toen niet voor het eerst, dat de paalwormen in de zee, die ons vaderland bespoelt, werden waargenomen. In 1714 en 1727 hadden onze haringbuizen reeds veel van hen geleden, en nog vroeger in 1666 waren zij in de Zuiderzee gezien, terwijl zij vermoedelijk in nog langer verleden tijden ook wel in deze streken geleefd zullen hebben, al zwijgt de geschiedenis van de door hen aangerigte schade; maar nimmer nog had hun aantal zich zoozeer vermenigvuldigd, nimmer het kwaad een zoo dreigend aanzien verkregen, als in 1731—32 het geval was.

De grondige kennis van de oorzaak eener kwaal is de eerste voorwaarde tot hare genezing. Door de naauwkeurige onderzoekingen der zoo even genoemde geleerden had men die oorzaak opgespoord. Maar het ging aanvankelijk, helaas! even als nog onlangs met de ziekte der aardappelen. Talrijke middelen werden tot afwering der plaag aanbevolen. Sommigen raadden aan de palen te bestrijken met verschillende mengsels, die ten doel hadden het hout met een bekleedsel te omgeven, dat door de dieren niet aangetast kon worden, even als men reeds vroeger iets dergelijks bij de schepen had aangewend. Anderen sloegen voor de palen te doortrekken met vergiftige zelfstandigheden. Het bleek echter dat geen dezer middelen proefhoudend was, tot dat eindelijk in 1733 PIETER STRAAT en PIETER VAN DER DEURE, twee mannen wier namen wel in het geheugen van het nageslacht mogen bewaard blijven, op het denkbeeld kwamen om al het paalwerk door steenen glooijingen te doen

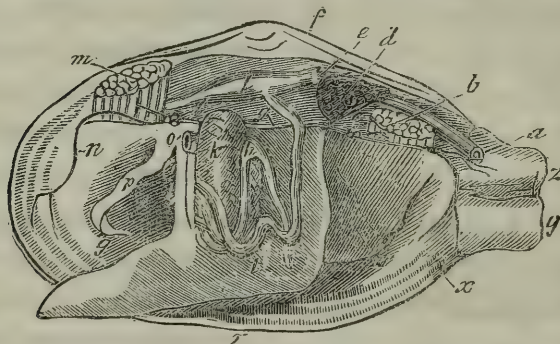
vervangen. Het was een deugdelijk maar een kostbaar middel. Men vindt aangeteekend, dat die steenen glooijingen alleen aan Noord-Holland *f* 5,600,000 bij hunnen eersten aanleg gekost hebben. Voorwaar een welsprekend cijfer voor hen, die de grootte van een gevaar afmeten naar het getal guldens dat het kost om het te keer te gaan. Doch het was toen ook voor goed afgewend en het tegenwoordig geslacht plukt nog heden ten dage de vruchten van de opoffering, die zich destijds onze vaderen getroost hebben. Wel verspreidde zich in 1760 de mare, dat zelfs die steenen dammen niet veilig waren, want dat men ook daarin boorgaten ontdekt had, door eene andere soort van schelpdieren, de *Pholaden* gemaakt, maar het bleek tevens spoedig, dat de daardoor aangerigte verwoesting van geringe beteekenis was, vergeleken met die door de gevreesde paalwormen. En, wanneer wij nu hierbij voegen, dat men, door de schepen met een koperen huid te bekleeden, ook deze gevrijwaard heeft tegen den aanval van dieren, welke menig schip in korten tijd zoo doorboorden dat het geen zee meer kon bouwen, dan zien wij ook hier weder een nieuw bewijs van het vermogen des menschen, om door zijn verstand de natuur te beheerschen, en dat hij, bij zijnen gestadigen strijd met haar, vaak als overwinnaar uit het strijdperk treedt.

Doch al moge ook het gevaar zijn afgewend, al hebben noch schepen noch dijken, wanneer de eersten voorzien zijn van hun metalen, de laatsten van hun steenen pantser, iets meer te vreezen van de magtelooze pogingen dezer dieren tot slooping van zeekasteelen en zeeweringen, toch verwijlt de natuuronderzoeker met eenen belangstellenden blik bij deze kleine schepselen, die zoozeer het bewijs leveren van de stelling: dat door vereeniging van krachten ook het kleine magtig wordt.

Hoe kunnen zulke teedere dieren zoo diepe gangen boren in het hardste hout? Hoe kunnen andere zich holen maken in steenen en rotsen? Ziedaar vragen, bij welker beantwoording wij in de volgende bladzijden zullen stil staan. Die vragen zijn namelijk reeds van ouds gedaan en op zeer verschillende wijzen beantwoord, maar eerst in den laatsten tijd is men daaromtrent tot meerdere eenstemmigheid gekomen.

Zal men echter de werking van een werktuig goed begrijpen, dan dient men vooraf deszelfs zamenstelling te kennen. Eenige woorden over de organisatie der dieren, welke ik hier op het oog heb, zullen derhalve noodzakelijk vooraf moeten gaan.

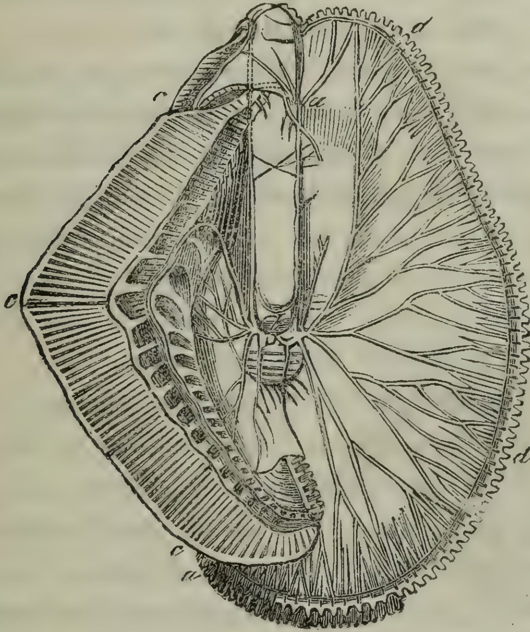
De paalworm, waarvan trouwens verscheidene soorten voorkomen, allen vereenigd in het geslacht *Teredo*, draagt eigenlijk een verkeerden naam. Er zijn, wel is waar, echte wormen die ook hout doorknagen, doch dit dier gelijkt daarop alleen door den langgerekten ligchaamsvorm, maar behoort eigenlijk, gelijk uit de geheele bewerktuiging blijkt, even als de Pholaden en de overige dieren, welke wij hier verder beschouwen zullen, tot de groote klasse der Weekdieren, en wel tot de tweekleppige Schelpdieren.



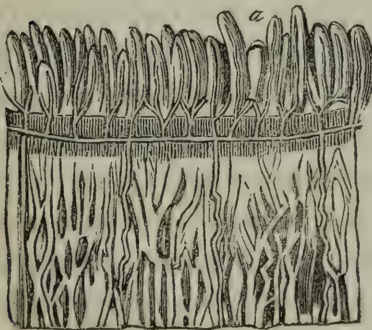
Anatomie van MACTRA; *a* anus, *b* achterste sluitspier, *c* zenuwknoop der kieuwen, *d* ovarium, *e t* darmkanaal, *f* schaal, *g* zenuwstreng die den zenuwknoop van den slokdarm met die der kieuwen verbindt, *h* maag, *i* hart, *k* lever, *l* zenuwknoop van den slokdarm, *m* voorste sluitspier, *n* zenuwtakjes, *o* mondopening, *p* een der mondtentakels, *y z* mantel, *v* rand der schaal, *w* kieuwbladen, *y* mond sipho, *z* anaal-sipho.

Mosselen, oesters en dergelijken mogen nu aan de meesten onzer lezers alleen bekend zijn als dieren die men eet en die gemakkelijk door de keel glijden, — voor dengenen, die de moeite neemt die schijnbaar zoo eenvoudig gevormde ligchamen naauwkeurig te onderzoeken, verkrijgen zij weldra eene geheel andere beteekenis, en met verwondering ontdekt hij daarin eene menigte van organen, die elk voor zich eene bepaalde verrigting hebben. Organen voor de spijsverteering: een slokdarm, maag, darmkanaal, lever, nier; organen voor den bloedsomloop, bestaande uit een doorgaans het darmkanaal omgevend hart, terwijl het bloed verder, deels in bijzondere vaten, deels in grootere holten stroomt; bovendien een eigen stelsel van vaten, die in verband staan met uitwendige openingen, waardoor het water, te midden waarvan het dier leeft, regtstreeks in zijn ligchaam kan doordringen en zich zelfs met zijn bloed ver-

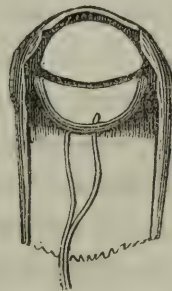
mengen; — zeer kunstig gevormde kieuwen, die zich als platen of franjes uitbreiden en waarin het bloed ter ademhaling met het luchthoudend water in aanraking komt; verder een zenuwstelsel, dat verscheidene knoopvormige middenpunten heeft, van waaruit tallooze fijne zenuwdraden zich naar alle organen begeven, — waaronder wij hier nog bepaaldelijk de zintuigen noemen, bestaande, behalve uit rondom den mond of ook elders aan het ligchaam geplaatste voelers of tasters, nog uit eigendommelijke, met kleine steentjes gevulde blaasjes, die vermoedelijk de zitplaats van het gehoor zijn, als ook uit oogen, die reeds bij velen ontdekt zijn en zich soms ten getale van meer dan honderd, als glinsterende stipjes vertoonen, maar die, bij onderzoek, blijken een schier even zamengesteld maaksel te hebben als dat van het oog van den mensch en van andere gewervelde dieren. Eindelijk zeer zamengestelde voorttelingswerktuigen, waarvan ik hier alleen de geschiktheid



Zenuwstelsel van een oester, *a* voorste zenuwknoopen, *b* achterste zenuwknoopen, *c c c* kieuwen, *d d d* mantelrand.



Stukje van den mantelrand van *Pecten maximus* met een oog bij *a*; geringe vergrooting.

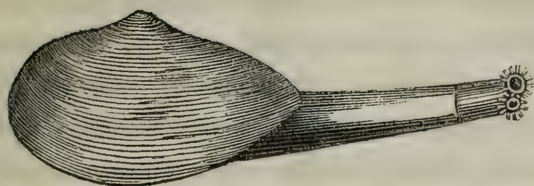

Oog van *Pecten maximus*, sterker vergroot.

vermeld tot voortbrenging van een inderdaad verbazend getal van eijeren. Zoo b. v. werd dit bij eenen oester door POLI op 1,200,000 geschat en SELLIUS berekende dat een enkele paalworm er 1,874,000 voortbragt. Geen wonder derhalve dat deze dieren zich onder gunstige omstandigheden binnen korten tijd zoo sterk kunnen vermenigvuldigen, als het geval was in de genoemde jaren.

Uit deze korte optelling van de voornaamste organen der schelpdieren blijkt genoegzaam, dat deze wezens werkelijk eene zeer zamengestelde bewerktuiging bezitten; doch daar het voor het bepaalde doel, dat wij ons hier voorstellen, niet noodig is deze in alle hare bijzonderheden te kennen, zoo zullen wij er niet langer bij stil staan, maar alleen nog die eigendommelijkheden van hun maaksel vermelden, welke in een regtstreeksch verband staan met hunne levenswijze in door hen zelven geboorde gaten en holen.

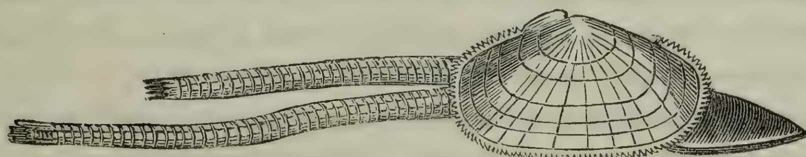
Al de bovengenoemde organen, alleen met uitzondering van de oogen waar deze voorhanden zijn, worden omgeven door een meer of minder gesloten zak, die eene voortzetting der algemeene ligchaamsbekleedselen is en waaraan men gewoonlijk den eenigzins dichterlijken naam van *mantel* geeft. Deze mantel is aan de benedenzijde bij sommigen geheel open, zoo b. v. bij de oesters en mosselen. Het water treedt derhalve vrijelijk tusschen de beide platen des mantels in, bespoelt de daarbinnen gelegen kieuwen en voert tevens naar den mond de talrijke kleine in het water levende diertjes, waarmede de schelpdieren zich voeden. Deze toestrooming van het water wordt bevorderd en geregeld door tallooze fijne in eene onophoudelijk zweepende beweging verkeerende trilhaartjes. Ook de uitwerpselen en de eijeren geraken eerst in de mantelholte en worden vervolgens langs denzelfden weg daaruit verwijderd.

Bij de meeste schelpdieren zijn die toegang en uitweg echter niet zoo open als bij de zoo even genoemde, maar de mantelranden zijn in meerdere of mindere mate onderling vergroeid, zoodat er alleen aan de achterzijde twee openingen overblijven, waarvan de eene, welke de grootste is, dient om het water in de mantelholte en dus over de kieuwen te laten stroomen, terwijl de andere eenen uitgang aan de uitwerpselen verschaft. Doorgaans zijn deze openin-



Mya arenaria.

gen tot kortere of langere buizen uitgegroeid en men noemt deze dan tracheën of siphonen. Te zamen over een grooter of kleiner gedeelte van hunne lengte verbonden, stellen zij een deel daar, dat men voor eene soort van snuit zoude kunnen houden, ofschoon men gewoonlijk onder dien naam bij andere dieren een geheel verschillend ligchaamsdeel verstaat en het derhalve beter is dien naam te vermijden.



Psammobia vespertina, LAM.

Deze siphonen kunnen door het dier in verschillende rigtingen bewogen worden. Ook zijn zij voor verlenging en verkorting vatbaar, waarbij zij tevens in het eerste geval dunner, in het tweede dikker worden. Tot deze verrigting zijn zij van spierachtige wanden voorzien even als ook de geheele mantel zelve. Daardoor kan deze zich krachtig zamentrekken en zoo het water uitspuiten. Een goed voorbeeld van dit maaksel leveren de langs onze stranden zeer menigvuldig in eenen modderigen bodem voorkomende gapers of slijkmosselen (*Mya arenaria.*) Eene kleine opening, van omstreeks een Ned. duim in doorsnede, aan de oppervlakte van den grond, wijst de plaats aan, waar het dier zich op een voet diepte bevindt, met de siphonen bovenwaarts gekeerd. Wordt het tijdens de eb met eene spade uit zijne schuilplaats geligt, dan spuit het door zijne ademhalings-sipho het in zijne mantelholte bevatte zeewater soms zes voeten ver (BASTER), vermoedelijk ter verdediging. Reeds dit doet ons zien, dat het dezen dieren, hoe week hun ligchaam ook zij, toch niet aan eene betrekkelijk groote kracht ontbreekt.

Dergelijke siphonen nu, komen bij alle ware borende schelpdie-

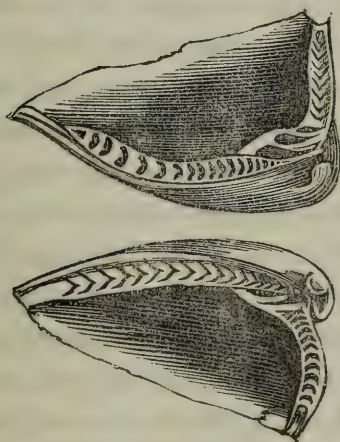
ren voor. Zij waren trouwens voor hen onontbeerlijk, want alleen daardoor kunnen deze dieren, opgesloten als zij zijn voor hun geheele leven in eene naauwe holte, het water inzuigen en uitspuiten, dat voor hen lucht en voedsel te gelijkertijd is. De algemeene ligchaamsgedaante en de betrekkelijke lengte der siphonen kan echter zeer verschillen. In het algemeen zijn beide afhankelijk van de meerdere of mindere diepte der gaten of kanalen die zij boren, en van daar dat de zoogenaamde paalwormen, die gangen maken welke soms voeten lang zijn, een zeer sterk verlengd ligchaam en lange siphonen hebben, hoewel zij in algemeene bewerktuiging met andere weekdieren dezer afdeeling na overeenstemmen, en slechts een oppervlakkig waarnemer daarin wormen kan herkennen. Denkt men zich b. v. het ligchaam van een slijkmossel met al zijne deelen, derhalve ook den mantel, sterk in de lengte uitgerekt en in gelijke verhouding dunner geworden, dan zal men ongeveer een dier verkrijgen, dat, de kleinheid van de schelp uitgezonderd, aan een paalworm beantwoordt.

Behalve de twee genoemde openingen der siphonen is er echter aan den mantelzak der schelpdieren nog eene andere meer naar voren geplaatste opening, waardoor een orgaan treedt, dat men *voet* heeft genoemd. Eigenlijk is die zoogenaamde voet niet anders dan een min of meer tongvormig verlengsel van den buik van het dier. Het draagt den naam van voet, omdat het werkelijk bij zeer velen een orgaan voor plaatsbeweging is, waarop zij zich, hoe zonderling dit ten aanzien van zulke dieren ook klinken moge, al huppelende en springende voortbewegen. Bij zulke schelpdieren, die hun geheele leven lang op eene en dezelfde plaats blijven, gelijk b. v. de oesters, ontbreekt die voet dan ook. Hij komt echter voor bij de borende schelpdieren, in weêrwil dat ook deze hunne woonplaats nimmer verlaten, maar wij zullen straks zien dat bij dezen de voet eene andere beteekenis verkrijgt, en dat zij zich daarvan op eene aan hunne bijzondere levensbehoeften beantwoordende wijze weten te bedienen.

Nog een enkel woord over de schelpen die de weeke deelen omsluiten. Deze schelp wordt door het dier zelf gebouwd. De stof

daartoe wordt geleverd door eene afscheiding aan de oppervlakte des mantels, of, om juister te spreken, het is de opperhuid van den mantel zelven, die, afgestooten wordende en met kalkzouten doordrongen, tot schelp wordt. Wij mogen thans niet treden in de vele hoogst opmerkelijke bijzonderheden, welke die schelpvorming aanbiedt. Het zij voor ons doel genoeg aan te stippen, dat de schelp gelijkelijk met het dier groeit door zich telkens van binnen en aan den rand aanzettende lagen, waarvan elke nieuwe zich buiten den rand der vorige uitstrekt, en dat de verdikkingen, kanten, stekels enz., die zich aan de buitenzijde bevinden, gevormd worden door plaatselijke afscheiding langs den rand des mantels en van zijn verlengselen. Van daar dat het oudst gevormde deel der schelp steeds ook het dikst is en dat de onevenheden, kanten of spitsen, die zich eenmaal aan den rand der schaal bevonden, later eene daarvan verwijderde plaats innemen.

Bij de tweekleppige schelpdieren bevindt zich aan de rugzijde het zoogenaamde scharnier of slot, zijnde, gelijk de naam reeds aanduidt, de plaats waar de beide kleppen met elkander in aanraking blijven, wanneer de schelp zich opent. Ter bevordering dier vereeniging hebben de meeste schelpen aldaar aan den rand uitstekende verhevenheden, die men tanden noemt, en welke passen in daaraan beantwoordende holten van de andere klep.

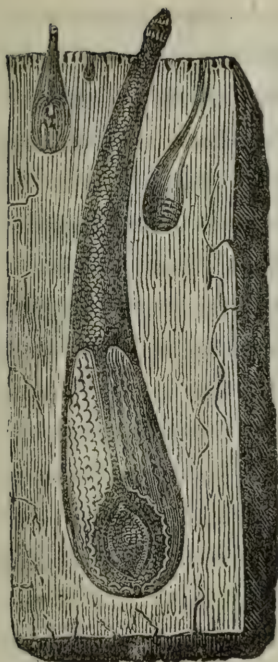


Beide slotstukken van *Nucula magaritacea*, LAM.

Doorgaans bevindt zich ter plaatse van dit slot, een uit veerkrachtig weefsel bestaande band. Deze is bij eenigen, gelijk de oesters, inwendig, maar bij verreweg de meeste uitwendig gelegen. De verrigting van dien band is tweederlei. Eensdeels namelijk strekt hij tot het vereenigd houden der schelpen, maar anderdeels is hij het die, door zijne veerkracht, de schelp doet opengaan, wanneer de aan haar tegenovergestelde kracht, die der inwendig gelegen sluitspieren, daaraan geen

weêrstand biedt. Van daar dat de schelpen steeds gapen, zoodra de dieren dood zijn. Bij eenigen is een enkele zoodanige sluitspier, bij andere zijn er twee voorhanden. De oesters leveren een voorbeeld van het eerste, de mosselen van het tweede geval. Deze sluitspieren, waarvan het eene einde met het dier in verband staat, terwijl het andere op de schelp is ingeplant en daarop eenen indruk maakt, die ook na de verwijdering van het dier steeds zigtbaar is, bezitten eene groote kracht, gelijk elk weet die wel eens oesterschelpen geopend heeft. Merkwaardig nu is het, dat bij de ware borende schelpdieren (die, welke behooren tot de geslachten *Pholas* en *Teredo*) de bovengenoemde veerkrachtige band ontbreekt, en daarmede tevens de kracht die de schelpen doet vaneen wijken. Maar daarentegen zijn de spieren, welke beantwoorden aan de sluitspieren der andere schelpdieren, hier wel aanwezig, en wij zullen zoo dadelijk zien, dat zij ook eene aan de eigendommelijke levenswijze dezer dieren beantwoordende verrigting hebben. Ook nog in twee andere opzigten onderscheiden zich deze borende schelpdieren van de overige, vooreerst door het bezit van twee of drie vrije schelpstukjes tusschen de twee grootere kleppen, en ten tweede daardoor, dat de schelp het dier slechts voor een klein gedeelte bedekt. Dit is inzonderheid het geval bij de *Teredo's*, dat is bij het geslacht waartoe ook de zoogenaamde paalwormen behooren, waarvan trouwens nog een aantal verschillende soorten bestaan, bij welker opsomming, voor zoover zij beschreven zijn, wij hier echter niet zullen verwijlen. Bij deze laatstgenoemde dieren zijn de schelpen zelfs zoo buiten alle verhouding klein, dat men het aan elk ander dan aan LINNAEUS zoude kunnen vergeven, dat hij ze voor de kaken van het dier hield. Echter heeft er aan de oppervlakte van het ligchaam van de *Teredo's* nog eene andere kalkafscheiding plaats. Men vindt namelijk de door hen geboorde gangen van binnen met een kalkbekleedsel bedekt, waarmede het dier zelfs tijdelijk zamenhangt door twee langwerpige plaatjes, geplaatst nabij den oorsprong der beide siphonen.

Eindelijk zij nog aandachtig gemaakt op de schuins loopende, scherpe, door groefjes gescheiden kanten aan de oppervlakte der schelpen van de Teredo's, en op de in regelmatige rijen geplaatste harde



Stuk steen met Pholaden, naar CAILLAUD.

spitsen, welke de schelpen der Pholaden over hunne geheele buitenzijde bezitten en waarvan de achterwaarts geplaatste, die tevens de oudste zijn, het meest zijn afgesleten, terwijl daarentegen die aan den voorrand der schelpen spits en zeer hard zijn.

Na dit zeer vlugtig overzigt van het maaksel dezer schelpdieren voor zoover het tot ons doel vereischt werd, kunnen wij thans overgaan tot de beschouwing hunner woonplaatsen en van de wijze hoe zij deze vervaardigen.

Niet zelden hoort men de bewering: "al wat leeft haakt naar vrijheid." Dit moge waar zijn van zoogdieren, vogels, visschen, voor vele andere dieren is die bewering onjuist. Beter zoude men daarvoor de trouwens iets minder dichterlijke opvatting in de plaats kunnen stellen: al wat leeft haakt naar voedsel en naar eene veilige plaats om dat voedsel in rust te kunnen gebruiken. Moge al een hert er genot in vinden door veld en bosch te rennen, mits het aan de loerende blikken des jagers ontsnapt; moge al een zwaluw met een aan vreugde grenzend gevoel door het luchtruim gieren, zoolang geen roofvogel die vreugde komt storen, voor een oester is daarentegen eene bijna volstrekte rust het hoogste levensgenot. Slechts gedurende den allereersten levenstijd, wanneer het diertje, dat pas het ei heeft verlaten, nog schier mikroskopisch klein is, zwemt het als een met trilhaartjes omzoomd infusiediertje lustig rond, maar de meesten worden dan ook in dit vrolijk maar gevaarlijk tijdperk de prooi van andere dieren. De weinigen echter, die aan hunne talrijke vijanden ontkomen, en, hunne vrijheid voor altoos opofferende, zich tot een voortdurend verblijf op eene en dezelfde plaats veroordeelen, zijn nu ook voortaan volkomen veilig binnen hunne schelpen, die zij slechts even behoeven te openen

om het water en met dit water ook het voedsel te laten toestroomen. Waarlijk, indien ergens de fabel van Luilekkerland verwezenlijkt is, dan is het in het leven van de oester, die slechts behoeft te gapen en de spijs treedt haar van zelf in den mond. Wat van de oester en andere dergelijke op opene plaatsen onbeweeglijk vastgehechte schelpdieren geldt, is in nog hoogere mate toepasselijk op diegene, welke gestadig in gaten en holen, als in gevangeniscellen, hun verblijf houden. Terwijl de eersten nog mogelijkerwijze van hunne zitplaats door toevallige omstandigheden kunnen worden afgerukt, — om van den mensch te zwijgen, die onder alle schepselen voor hen de gevaarlijkste vijand is, — trotseren daarentegen de Teredo's, de Pholaden, de Clavagelen, de Modiolen, de Petricolen, de Lithodomen en andere schelpdieren het woeden der elementen, die magteloos over hen voorbijgaan, zoolang zij zich binnen in hunne holte als in eene onverwinbare sterkte bevinden.

Reeds in hunne allereerste jeugd hebben zij zich dit veilige toevlugtsoord trachten te bereiden, en een groot gedeelte van hun volgend leven wordt besteed om het verder te vergrooten en zoo te doen overeenstemmen met hun ligchaam, dat zelf gestadig in grootte toeneemt. Daar nu deze vergrooting hoofdzakelijk aan het ondereinde, dat is in de diepte van het gat plaats heeft, zoo is het gevolg daarvan, dat de uitwendige opening ten slotte eenen veel kleineren omvang dan het door de schelp bedekte ligchaam heeft, zoodat er voor het dier geen mogelijkheid bestaat, — al wilde en konde het zulks overigens, — om zijne naauwe woning te verlaten. Het heeft zich daarin voor altijd begraven.

Maar hoe heeft het dier dit verrigt? Van welke middelen bedienen zich de Teredo's om zoo lange en zoo kunstig dooreen geslingerde gangen te graven, die elkander wel kruisen en nevens elkander heenstrijken, maar zonder dat immer de gang der eene in die eener andere inmondt, als ontzagen zich de in elkanders onmiddellijke nabijheid arbeidende mijnwerkers de loopgraven binnen te treden die door hunne naburen zijn uitgegraven? Hoe gelukt het aan zoovele andere schelpdieren diepe gaten te boren in harde

gesteenten, waarin de mensch zelf met zijne stalen werktuigen slechts met moeite kan indringen?

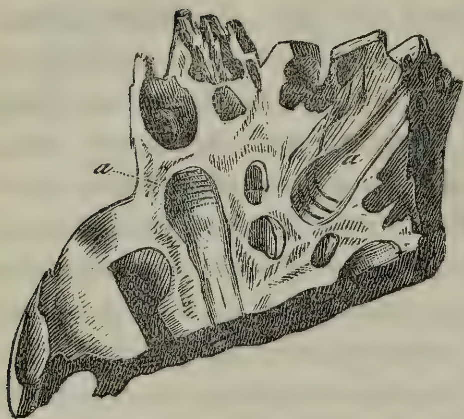
Ziedaar vragen die voor verschillende beantwoording vatbaar zijn, en nog voor korten tijd waren de zienswijzen dergenen, die zich meer bepaaldelijk op dit gedeelte der natuurwetenschap hebben toegelegd, hieromtrent tamelijk uiteenloopend. Terwijl sommigen namelijk van oordeel waren, dat de boring op eene werktuigelijke wijze geschiedde, meenden anderen daarentegen dat zulks niet wel overeen te brengen was met de broosheid en de geringe afslijting der schelpen; zij besloten derhalve dat de boring niet op eene werktuigelijke wijze plaats greep maar door afscheiding van de eene of andere vloeistof uit het dier, vermoedelijk een zuur, dat oplossend werkte op den steen of het hout, waarin de gaten gemaakt werden.

Beide gevoelens zijn reeds oud, en zoowel het een als het andere heeft zijne verdedigers gevonden. Thans echter mag men het pleit voor beslist houden, vooral na de laatste onderzoekingen van den Heer CAILLAUD, wiens prijsverhandeling over dit onderwerp onlangs in de werken der Hollandsche Maatschappij verschenen is.

Het is thans gebleken, dat zoowel het eene als het andere gevoelen waarheid behelst, dat namelijk niet alle borende schelpdieren op gelijke wijze te werk gaan, maar, dat terwijl eenige op eene geheel werktuigelijke wijze boren, andere daarentegen een zuur vocht afscheiden, dat oplossend op den kalksteen werkt, waarin deze laatste soorten uitsluitend hunne gaten maken.

Van de Pholaden daarentegen was het eigenlijk reeds voorlang uitgemaakt, dat deze zonder dit hulpmiddel zich in den steen inboren, en men moet zich in waarheid verwonderen, dat het zoo langen tijd geduurd heeft, eer een zoo gemakkelijk waarneembaar feit, dat dan ook inderdaad volkomen juist en goed waargenomen was, tot algemeene erkenning is geraakt.

Reeds in 1604 had BONANNI gewezen op de duidelijke kringvorminge kartels die aan de wanden der gaten waarneembaar en te weeg gebragt zijn door de scherpe spitsen of tandjes aan de oppervlakte der schelpen. Inderdaad zijn deze kringswijze groefjes



Stnk steen van den Westkappelschen dijk, met boorgaten van Pholaden. Bij *a a* kringvormige groeve daarin.

dikwerf zeer gemakkelijk waarneembaar, gelijk blijkt uit nevensstaande afbeelding, vervaardigd naar een stuk van een door Pholaden doorboorden steen, dat afkomstig is van den Westkappelschen zeedijk. Ook had BONANNI er bijgevoegd, dat het dier zich met zijn voet op de rots vasthecht en dan zijn schelp als een vijl of rasp gebruikt om het gat te boren. Het blijkt echter niet, dat hij daarvan zelf ooggetuige is geweest, maar bijna eene eeuw later, in 1773, gaf LEENDERT BOMME eene zeer juiste en uitvoerige beschrijving van de wijze hoe dit boren geschiedt. Hij bezigde voor zijne waarneming een stuk kalksteen, waarin eene Pholade bevat was, zaagde dat stuk in de lengterigting van het gat door, in diervoege dat hij door eene spleet het dier kon gadeslaan, plaatste het in zeewater, en zag hoe het door heen en weder gaande bewegingen van links naar regts en dan weder terugkeerende van regts naar links, allengs het gat uitboorde, waarbij het fijne poeder door de spleet in het water geraakte en het gat al dieper en dieper werd, tot dat eindelijk het dier het geheele stuk steen doorboord had en door de opening heen in het water viel.

Deze hoogst opmerkelijke en afdoende waarneming was echter onopgemerkt voorbij gegaan; zij scheen althans geheel vergeten, toen in 1850 CAILLAUD de merkwaardige ontdekking deed van Pholaden die hunne gaten niet in kalksteen maar in gneis hadden geboord, derhalve in een gesteente waarvan de bestanddeelen, kwarts, veldspaath, glimmer enz., zelfs aan sterke minerale zuren weêrstand bieden. Drie jaren later maakte ROBERTRON zijne waarnemingen, aan levende Pholaden in kalkrots verrigt, bekend, die hetzelfde leerden als het vroeger onderzoek van BOMME, dat bij die gelegenheid door den reeds hoog bejaarden G. VROLIK aan de

vergetelheid ontrukt werd, waartoe het gedoemd scheen; en toen nu eindelijk in het vorige jaar CAILLAUD de borende werking van een aantal pholaden in gneis had gadegeslagen, moest alle twijfel verdwijnen aangaande het vermogen dezer dieren om hunne gaten op werktuigelijke wijze daar te stellen. Hij zag hoe zij allengs de reeds voorhanden gaten dieper en dieper maakten en het daarbij afgeschuurde gruis door hunne siphonen uitwierpen, het grovere door de ademhalings-sipho, het fijnere door de daarnevens gelegene voor de verwijdering der uitwerpselen bestemde buis, zoodat dit derhalve eerst den weg door het darmkanaal had afgelegd.

Wat de Teredo's betreft, zoo zoude eigenlijk reeds het feit, dat zij, even als trouwens ook eenige soorten van Pholaden, hunne gangen in hout maken, voldoende zijn, om het bijna als zeker te doen stellen, dat zij daarbij op eene werktuigelijke wijze te werk gaan. De scheikunde toch kent geen middel om de stof, waaruit de wanden der houtcellen bestaat en derhalve het hout zelf in zoo korten tijd op te lossen, want het is bekend, dat de paalwormen in weinige maanden tijds groote stukken hout in alle rigtingen doorboren kunnen. Zelfs de sterkste zuren of loogen zouden daartoe niet in staat zijn. Werkelijk toont dan ook alles aan, gelijk QUATREFAGES (1849) heeft doen opmerken, dat de boring werktuigelijk geschiedt. Door een bijtmiddel zouden niet die gladde wanden worden gevormd, welke aan de gangen der paalwormen gezien worden, noch de scherpe kanten ter plaatse waar de gang eene andere rigting neemt. Maar men is ook door regtstreeksche waarneming daaromtrent tot zekerheid gekomen, daar in 1850 LAURENT met eigen oog het al borende binnen dringen der jeugdige paalwormen in het hout zag.

Dat er onder de weekdieren eenige zijn, die in weerwil der teêrheid huns ligchaams en der broosheid hunner schalen, het vermogen bezitten, om op werktuigelijke wijze rotsgesteenten en de hardste soorten van timmerhout te doorboren, mag men derhalve thans als eene uitgemaakte zaak beschouwen. Echter zijn er zelfs in den laatsten tijd nog twijfelingen geopperd of de schelp wel als het eigenlijke boorwerktuig moet worden beschouwd. HANKOCK ontdekte namelijk in het voorste gedeelte van den voet en den mantel van

vele schelpdieren scherpkantige, hoekige ligchaampjes, die glashard zijn en, althans ten deele, uit kiezelzuur bestaan. Aan deze nu schreef hij de raspende of vijlende werking toe, welke het gat doet ontstaan. Ter staving van die meening zoude men zich kunnen beroepen op de wijze, waarop vele andere schelpdieren, gelijk de reeds bovengenoemde slijkmossel, de Solen-soorten, de Lutrarien en andere zich in zand of weeke klei inboren. Deze zouden zich daarbij namelijk, althans in den aanvang, alleen van hunnen voet bedienen, welke zich sterk kan uitzetten door opneming van water in het watervaatstelsel, dat het weefsel in alle rigtingen doordringt, ten gevolge waarvan de voet niet alleen grooter maar ook veel stijver en harder wordt.

Doch ofschoon de mogelijkheid niet ontkennende, dat de scherpe oppervlakte van den voet en van het voorste gedeelte des mantels iets kan bijdragen tot afschuring der wanden van het boorgat, zoo is het echter juister aan den voet eene andere werking toe te kennen; t. w. die om het dier zijdelings te bevestigen, zoodat het een steunpunt heeft voor de vrije werking der spieren, die beurtelings de beide kleppen tot elkander doen naderen en dan weder zich van elkander verwijderen en tevens aan de geheele schelp eene langzame halfkringswijze beweging doen ondergaan, waarbij zich de voet van tijd tot tijd verplaatst. Het hoofdbezwaar, hiertegen ingebragt, bestond daarin, dat zulke brooze schelpen niet bestand zijn tegen den weêrstand, dien harde gesteenten bieden en dat in elk geval de scherpe tandjes en kanten aan de oppervlakte der schelpen daardoor spoedig moesten afslijten. Doch men vergat daarbij twee zaken: vooreerst, dat het geenszins een doorgaande regel is, dat de stof waardoor de afslijting wordt te weeg gebragt, harder moet wezen dan die welke afslijt; de telkens nedervallende waterdroppel, die eindelijk een steen uitholt, bewijst reeds het tegendeel. Maar ten tweede behoort men niet uit het oog te verliezen, dat het boorwerktuig een deel van een levend, dat is in gestadige ontwikkeling verkeerend wezen is. Beschouwt men namelijk de schelp van eene Pholade van naderbij, dan ziet men dat werkelijk de achterste, het digtst bij de siphonen gelegen deelen zeer duidelijk sporen van slijting vertoo-

nen, maar dat daarentegen de meer naar voren gelegen gedeelten der oppervlakte daarvan veel minder blijken dragen. De verklaring hiervan is zeer eenvoudig. Het boorwerktuig, namelijk de schelp, groeit in gelijke mate als het dier zelf grooter wordt en daarom behoefte gevoelt aan eene ruimere woning. Die groei van de schelp geschiedt door eene afscheiding van schelpstof langs den rand des mantels, en het gevolg hiervan is, dat de scherpe tandjes en kanten telkens naar voren toe vernieuwd worden. Men moet zich derhalve deze dieren niet voorstellen als in eene onophoudelijke beweging, zonder rust, zonder tusschenpoozen. Integendeel de tijdperken van rust en van werkzaamheid wisselen elkander af. Zijn de schelpen te ver afgeslepen om met vrucht den steen te schuren, zoo houden de dieren zich stil en wachten bedaard af tot dat zich een nieuwe rand met scherpe spitsen langs hunne schelp gevormd heeft, en dan beginnen zij op nieuw te boren, om wederom tot rust te komen, wanneer de kanten hunner boor stomp zijn geworden. Uit het getal der golvende streepen op de schelpen kan men ten naastenbij tot dat dier afwisselende perioden van rust en werkzaamheid besluiten. Aan sommige Pholaden-schelpen bedraagt het veertig en meer.

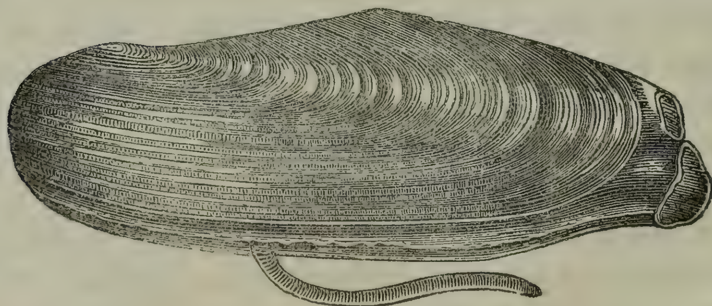
Zoo zien wij derhalve deze dieren op eene merkwaardige wijze toegerust met eenen toestel die zich telkens vernieuwt, naar gelang de oudere gedeelten daarvan onbruikbaar worden. Inderdaad moet men erkennen, dat de kunstigst ingerigte werktuigen, waarvan de mensch zich bedient, om in de schors onzer planeet diepe putten te boren of gangen te graven door rotsgesteenten heen, hetzij tot daarstelling van gemeenschap of om de schatten op te sporen, die in den schoot der aarde bedolven liggen, slechts zeer gebrekkig zijn, wanneer men ze vergelijkt met den toestel, waarmede de natuur deze kleine wezens heeft toegerust; iets dat nog duidelijker blijken zoude, indien wij ons hier begeven mogten in eene uitvoeriger beschouwing van de tamelijk zamengestelde werking der spieren, waardoor de tot de boring vereischte bewegingen worden uitgevoerd. Een der beroemdste ingenieurs dezer eeuw, BRUNEL, aarzelde niet te erkennen, dat de beschouwing van het werk der Pholaden hem het eerste denkbeeld gegeven had van den bekenden merkwaar-

digen en vernuftigen toestel, waarvan hij zich bediend heeft, om den Theemstunnel tot stand te brengen.

Maar terwijl het nu ontwijfelbaar vast staat, dat de talrijke in alle oorden der wereld verspreide soorten van Pholas, Teredo en welligt ook van een paar verwante geslachten werkelijk boren, zoo staat het aan de andere zijde even ontwijfelbaar vast, dat een nog grooter aantal van andere schelpdieren, die toch ook gaten maken, hetzij in de schelpen van andere soorten of in kalkgesteenten, zelfs in marmer, daartoe buiten staat zijn. De zeer brooze, uit eene weekere kalkstof bestaande schelpen der Modiolen, der Saxicaven, der Gastrochaenen, der Lithodomen en van meer andere in alle zeeën verspreide geslachten toonen reeds dadelijk de onmogelijkheid daar-



Stuk steen met schelpen van *Modiola lithophaga*.



Lithodomus lithophagus.

van aan. Ook missen deze schelpen de scherpe spitsen en kanten, welke aan die der Pholaden en Teredo's zoo kenmerkend zijn. Bo-

vendien leveren de gaten zelve het bewijs, dat zij niet op werktuilijke wijze zijn uitgeboord. Dat men daaraan geene inwendige groeven langs de wanden ziet, kan niet verwonderen, omdat de tandjes ontbreken, waardoor deze in de boorgaten der Pholaden worden te weeg gebragt; doch hier komt bij dat de gaten niet rond zijn, maar aan den vorm der dieren beantwoorden, hetgeen als van zelve aanduidt, dat zij door geene kringswijze bewegingen kunnen ontstaan zijn.

Inderdaad moet men erkennen, dat hier slechts ééne vormingswijze denkbaar is, namelijk die door de oplossende werking van een zuur, dat door het dier wordt afgescheiden. En dat deze verklaring de ware is, wordt nog daardoor bevestigd, dat alle zulke schelpdieren alleen worden aangetroffen in kalkgesteenten, en het bekend is, dat deze de eenige zijn die aan de oplossende werking van zuren geen weêrstand bieden.

Het is echter in de natuurwetenschap niet voldoende, dat men eene verklaring van een verschijnsel langs den weg der redenering gevonden heeft; men moet die verklaring ook toetsen aan de ervaring, en het *corpus delicti* aantoonen, welks aanwezigheid men hypothetisch heeft aangenomen. Nu moet men erkennen, dat de ervaring daaromtrent nog leemten overlaat. Wel weet men met zekerheid, dat door de schelpdieren, even als door alle dieren, bij de ademhaling koolzuur wordt afgescheiden, maar of dit zwakke zuur vermogend genoeg is om rekenschap te geven van de vaak diepe en ruime gaten waarin de dieren wonen, is om meer dan eene reden twijfelachtig, ofschoon sommigen (onder anderen WILLIAMSON) zulks hebben aangenomen.

Waarschijnlijker is het, dat het eene of andere zure vocht door deze dieren wordt uitgestort en deze waarschijnlijkheid is zelfs tot zekerheid verheven, sedert CAILLAUD bevonden heeft dat zij althans in een zekeren tijd des jaars, op lakmoespapier geplaatst, dit rood kleuren en zelfs gepolijst marmer daardoor een matte, uitgebeten vlek verkrijgt.

Welk is nu de scheikundige geaardheid van dit zuur? Op deze vraag verwacht de wetenschap nog het stellige antwoord, doch reeds

nu mogen wij eene gissing wagen, die gegrond is op de overeenkomst dezer schelpdieren met andere weekdieren, die, even als onze gewone aardslakken en huisjesslakken, tot de afdeeling der Kopdragenden behooren. Bij deze alleen treft men namelijk speekselklieren aan, die vooral buitengewoon groot zijn bij de geslachten *Dolium* en *Cassis*. Somwijlen spuwen deze dieren dit speeksel, vermoedelijk ter verdediging, uit; bij *Dolium galea*, een in de Middellandsche zee gemeene soort, kan de op eenmaal uitgespuwde hoeveelheid tot 6 lood bedragen, en zoo had onlangs TROSCHEL, bij zijn verblijf te Messina, gelegenheid daarvan eene genoegzame hoeveelheid te verzamelen, om BOEDEKER in staat te stellen daarvan eene scheikundige analyse te maken, waarbij deze de merkwaardige uitkomst erlangde, dat in dit vocht niet onbelangrijke hoeveelheden zoutzuur en zwavelzuur in ongebonden toestand voorhanden zijn, namelijk in 100 deelen 0,4 d. watervrij zoutzuur en 2,7 d. zwavelzuur-hydraat of 2,2 d. watervrij zwavelzuur. Een zuur vocht van deze sterkte is ongetwijfeld zeer wel in staat den hardsten kalksteen aan te tasten, en indien bij de Modiolen, Saxicaven enz. een dergelijk vocht wordt afgescheiden, dan heeft het ontstaan der gaten, waarin zij leven, niets vreemds meer. Wel is waar ontbreken bij deze dieren de speekselklieren, maar, de zure afscheiding eenmaal bewezen zijnde, kan deze ook evenzeer door dergelijke klierachtige organen in andere ligchaamsdeelen geschieden.

Maar wel vreemd schijnt het dan op den eersten blik, dat hunne eigene schelpen, die toch ook grootendeels uit koolzuren kalk bestaan, daaronder niet evenzeer lijden als het omringende gesteente. De oplossing van dit oogenschijnlijk gewigtig bezwaar is echter niet moeijelijk. De weekdieren scheiden namelijk ook nog eene andere stof af, die aanvankelijk dik vloeibaar, later stolt en hoornachtig hard wordt, en hetzij den vorm van draden aanneemt, waarmede de voet zich aan steenen of andere voorwerpen vasthecht, of, gelijk bij sommige in zee levende slakken, tot vorming van het deksel bijdraagt, waarmede zij de opening hunner schelpen kunnen sluiten, of eindelijk zich als een uitwendig omhulsel over de buitenvlakte hunner schelpen uitbreidt en deze als het ware met

eene opperhuid bekleedt. Deze stof nu, zeer na (volgens SCHLOSSBERGER) doch niet geheel overeenstemmende met de hoornstof (*chitine*) der insekten, heeft de merkwaardige eigenschap van zelfs aan de inwerking van sterke zuren en loogen weerstand te bieden, en zoo verklaart het zich, hoe de schelpen, die bedekt zijn met deze opperhuid, welke zich bovendien van tijd tot tijd vernieuwt, onbeschadigd blijven, terwijl het door het dier uitgestorte zure vocht den kalksteen oplost, die het tot zijn verblijf heeft gekozen.

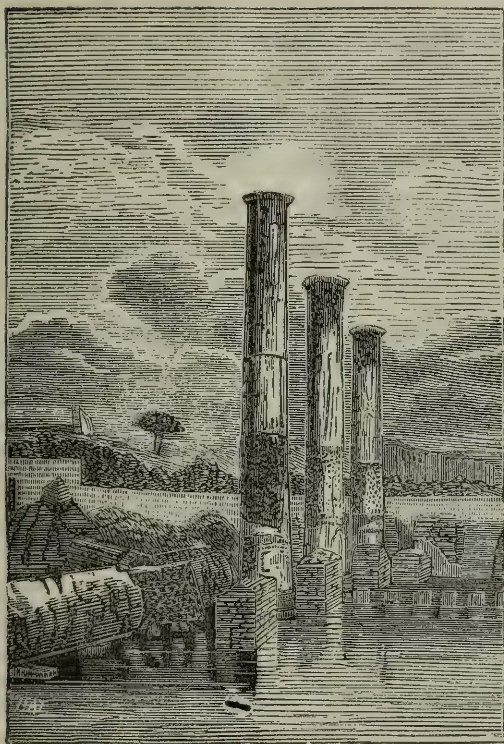
Voorwaar eene opmerkelijke bijzonderheid, die op nieuw bewijst, hoe het maaksel en de verrigtingen der levende wezens aan hunne eigenaardige behoeften, welke tevens de voorwaarden zijn van hun bestaan en van de voortduring der soort, op de volkomenste wijze beantwoorden.

Echter zoude men te ver gaan, indien men uit het gezegde het eenzijdige besluit afleidde, dat de natuur deze in gaten wonende schelpdieren, bij uitsluiting van anderen, alleen begiftigd had met dat vermogen om zoowel een zuur vocht als een daaraan weerstand biedend bekleedsel af te scheiden. Integendeel, beide komen ook voor bij vele andere weekdieren, die geen gaten boren, maar hun leven in de open zee doorbrengen. Ook bij de op werktuigelijke wijze borende Pholaden en Teredo's wordt zoowel het een als het ander niet gemist. Werkelijk heeft dan ook die zure afscheiding nog eene andere meer algemeene beteekenis. De in schelpen wonende weekdieren vergrooten namelijk niet alleen hunne schelp op eene wijze die gelijken tred houdt met den groei van hun overige ligchaam, maar tevens ondergaat deze in eenige gevallen zekere vormveranderingen, zoo als het verdwijnen van vroeger voorhanden geweest zijnde kanten, kortere en langere uitsteeksels enz., die niet wel op eene andere wijze kunnen verklaard worden dan door aan het dier het vermogen toe te kennen van deze door een zuur vocht op te lossen, terwijl het overige der schaal door de bekleedende opperhuid daartegen bestand is. En wat de Teredo's betreft, zoo bezitten deze in die zure afscheiding het middel om zich los te maken van de kalkbuizen, die de inwendige oppervlakte hunner gangen bekleeden, en waarmede zij tijdelijk zamenhangen. Het is

duidelijk dat die zamenhang door het verschaffen van een vast steunpunt, waartoe hun kleine voet minder geschikt is, deze dieren des te beter in staat stelt zich van hunne schelpen als boorwerktuigen te bedienen, maar het is tevens duidelijk, dat zij onmogelijk zulke lange gangen zoude kunnen boren, indien die zamenhang niet tijdelijk maar blijvend was. Het is derhalve voorzeker geen te gewaagde veronderstelling, dat wanneer het dier met zijn vooreinde den bodem zijner holte niet meer bereiken kan en aldus verhinderd wordt verder door te dringen, het dan een zuur vocht door zijne siphonen uitstort, dat het verband met de uitwendige kalkbuis verbreekt, hetwelk dan later op een dieper gedeelte van den gang door eene vernieuwde afscheiding van kalkstof uit den mantel weder hersteld wordt. Dat althans bij dergelijke dieren een zuur vocht door de siphonen kan naar buiten treden, wordt bevestigd door eene waarneming van CAILLAUD, die zag dat aan de oppervlakte van kalkrotsen in den omtrek der gaten waarin Gastrochaenen hun verblijf hielden, zich een aantal kleine eironde indrukselen bevonden, wier gedaante overeen kwam met die van het cijfer 8, en welke naar allen schijn door de openingen der siphonen van het dier waren te weeg gebragt, dat, des onbewust, reeds zorgde voor zijn kroost, hetwelk in die kleine holten eene gereede gelegenheid vindt om zich vast te hechten en verder zich in den steen zijne woning uit te boren.

Doch genoeg over die kleine chemische en mechanische werkplaatsen, waar zoo velerlei stoffen worden bereid en elk op zijnen tijd tot een bepaald nuttig einde gebezigd, waar werktuigen worden gebruikt, die als van zelf telkens weder vernieuwd worden.

Nog uit een ander oogpunt verdienen deze borende schelpdieren de aandacht des natuurkundigen, vooral van den beoefenaar der geologie. Zij hebben namelijk voor hem aanteekening gehouden van de wisselingen die, gedurende den loop der eeuwen, in de betrekkelijke hoogte van land en zee hebben plaats gegrepen. Waar men toch de boorgaten van deze dieren aantreft, daar kan men zeker zijn, dat eenmaal de zee hare golven heeft voortgerold. Het oudst bekende en merkwaardigste voorbeeld daarvan levert de tempel van


Serapis-tempel.

Serapis. Wanneer men van Napels af de kust langs gaat naar Puzzuoli, dan ziet men, dat zich op eenigen afstand van de zee eene rij van steile rotsen verheft, bestaande uit denzelfden tufsteen, waaruit Napels is gebouwd, en blijkbaar eenmaal door de zee bespoeld. Thans echter breidt zich aan den voet dier rotsen eene breede strook vruchtbaar land uit, en het is in dit gedeelte des bodems, nabij laatstgenoemde stad, dat de overblijfselen van den Serapis-tempel gevonden zijn. Nog staan drie der zes en veertig prachtige zuilen, die eenmaal het dak steunden, overeind. Daarvan bestonden vier en twintig uit graniet, de overige uit marmer. Zoowel nu in de over den vloer verstrooid liggende marmeren zuilen als in de drie, welke nog staan, treft men een groot aantal boorgaten van Lithodomen aan, in velen waarvan de schelpen nog bevat zijn. In de granietzuilen wordt daarvan niets gezien, en daar, waar in de marmeren zuilen kwartskorrels voorkomen, zijn deze ongedeerd gebleven, hetgeen als met den vinger aanwijst, dat de gaten in dit geval niet op werktuigelijke maar scheikundige wijze ontstaan zijn. In de nog staande zuilen worden deze boorgaten aangetroffen tot op eene hoogte van drie en twintig voet boven den hoogsten stand, dien thans het water bereikt. Het daaruit af te leiden besluit ligt voor de hand. Men moet namelijk wel aannemen, dat, toen deze tempel gebouwd werd, de vloer zich boven het water verhief, en daar nu de Lithodomen gelegenheid hebben gevonden om hunne

gaten tot eene zoo groote hoogte in de zuilen te boren, zoo moet de geheele tempel met den onderliggenden bodem gezakt zijn, zoodat de zee daarbinnen spoelde en de schelpdieren ook de nog regtstandige marmerzuilen tot hunne woning konden kiezen. Maar even zeker is het, dat op die vroegere daling des bodems eene rijzing gevolgd is, daar anders onmogelijk thans die boorgaten zich drie en twintig voeten boven het hoogste punt kunnen vertoonen, dat thans door het zeewater bereikt wordt. Zoo zien wij derhalve hier het bewijs geleverd van hetgeen trouwens door eene menigte van andere feiten hoe langer zoo meer gestaafd wordt, dat onze oogenschijnlijk zoo vaste aardkorst, maar die gedragen wordt door de gloeijende geheel of half vloeibare kern, daarop beurtelings rijst en daalt, even als een vlot op de golven der zee, en voorzeker verdient het onze opmerking, dat wij voor een groot deel de vaststelling dezer voor de geheele geologie zoo vruchtbare en gewigtige waarheid, verschuldigd zijn aan hetgeen de overblijfselen van schelpdieren, zoowel van hunne ligchamen als van hunne vroegere werkzaamheid, ons geleerd hebben.

Werpen wij ten slotte nog eenen vlugtigen blik op den invloed, dien deze borende weekdieren op de vervorming der schors onzer aarde reeds in overoude tijden gehad hebben en nog steeds voortgaan uit te oefenen.

Van de vernielende magt der Teredo's heeft ons vaderland de krachtige bewijzen ondervonden, en hoewel zij thans onze kusten grootendeels verlaten hebben, sedert het paalwerk der dijken door steenglooijingen vervangen is, zoo gaan zij elders nog steeds met hunne verwoestingen voort, en vooral zijn zij gevreesd in zeehavens, waar tevens schepen gebouwd worden en het daartoe gebezigde hout, in het water liggende, aan hunnen aanval is blootgesteld. Het waren juist de talrijke paalwormen in de baai des Passages in de haven van la Rochelle, die aan QUATREFAGES de stof verschaften voor zijne uitstekende waarnemingen over de bewerktuiging, voortplanting en ontwikkeling dezer dieren. Maar toch, gelijk alles in de natuur zijne licht- en schaduwzijde heeft, zoo is het ook hier. Juist de vernieling door de Teredo's aangerigt werkt soms welda-

dig. Waar gezonken wrakken het vaarwater voor langen tijd zouden kunnen stremmen en aanleiding geven tot het ontstaan van zandbanken; wanneer orkanen geheele bosschen langs de oevers der rivieren vellen en de medegesleepte boomstammen, door den stroom naar zee gevoerd, zich daar aan de monding der rivier opeen hoopen, zijn het de scharen van Teredo's en eenige soorten van Pholaden, die in betrekkelijk korten tijd het werk verrigten, waartoe de mensch met al zijne kracht en al zijn vernuft ter naauwernood in staat zoude zijn. De dikste balken, de zwaarste stammen worden in alle rigtingen doorknaagd en eindelijk vallen zij bij den minsten golfslag uiteen en de voor den schepeling gevaarlijke plek kan weder zonder vrees door hem bevaren worden.

De invloed, dien de in steenen borende schelpdieren op de vervorming der kusten uitoefenen, is schijnbaar gering, omdat hun werk langzaam vordert, maar moet in werkelijkheid als zeer aanzienlijk beschouwd worden, wanneer wij de vele tienduizendtallen van jaren in rekening brengen, gedurende welke zij gestadig de rotsen, die door het zeewater bespoeld worden, ondermijnd en daardoor het werk der golven verhaast hebben, die het hechtste steenen bolwerk eindelijk slopen en als gruis naar elders voeren. Is het kalk, dan zal een grooter of kleiner deel daarvan in het zeewater opgelost, door andere schelpdieren, koraaldieren enz. weder worden opgenomen en tot bestanddeelen hunner ligchamen worden verwerkt, en na verloop van tijd zal zoo welligt op eene andere plaats eene nieuwe kust ontstaan, zamengesteld uit deelen, die oorspronkelijk aan eene andere hebben toebehoord. Zoo bouwt het eene dier met datgene, wat door het andere vernield is; het oude vergaat, maar het is slechts de vorm die verdwijnt; het nieuwe verrijst, maar de stof daartoe werd door het vroeger bestaan hebbende geleverd. Ziedaar de eeuwige kringloop der natuur!

ELEKTRISCHE HUIZEN.

Het is misschien wel ruim eene eeuw geleden, dat men voor het eerst elektrische vonken zag "overspringen" tusschen het menschelijk ligchaam en eenen geleider. Aan iedereen, die wel eens proefnemingen met eene elektriseermachine heeft bijgewoond, is dan ook het isoleerbankje bekend: dat plankje met glazen pooten, waarop de heldhaftigste uit de aanwezigen het eerst zich plaatst, met een metaaldraad, aan den conductor der elektriseermachine verbonden, in de eene hand, en met de andere, terwijl de machine gedraaid wordt, aan ieder die hem te na komt, regts en links, vonken uitdeelende. Wie zulke vonken voor het eerst voelt, heeft niet dadelijk lust om zich nog eens daar aan bloot te stellen en deelt de verbazing van hem die ze voor 't eerst ziet; de habitué van zulke elektrische speelpartijtjes doet zijn best om door zijn uiterlijk te toonen dat hij er niets verwonderlijks meer in vindt.... en de natuuronderzoeker buigt het hoofd, terwijl hij bedenkt hoe weinig wij toch nog van dit alles weten.

Toch hebben *deze* elektrische vonken eene uiterlijk zigtbare oorzaak; de minst ingewijde bemerkt dadelijk dat de oorsprong dier vreemde verschijnselen gezocht moet worden in dat werktuig met die glazen schijf. Zijn deze dus reeds voor iedereen opmerkenswaard en verrassend, hoeveel meer moet dit niet het geval zijn met andere, welke schijnbaar zonder oorzaak, althans zonder eenige zigtbare oorzaak zich vertoonen! Wat moet het eene vreemde gewaarwording zijn, van iemand die ons te gemoet treedt bij het binnenkomen van een vertrek, waarin geen spoor van eenig elektrisch werktuig te zien is, als wij de hand naar hem uitstrekken, eene vonk te ontvangen, hem vonken te zien afgeven aan allerlei voorwerpen, ja welhaast zich zelf elektrisch te gevoelen en de hand slechts naar een metalen voorwerp, een deurknop b. v., te behoeven uit te strek-

ken, om ook daar eene vonk te zien! In Noord-Amerika, — bepaaldelijk is ons dit van New-York bekend, — kan men zulke vreemde verschijnselen op vele plaatsen waarnemen. Wij willen het een en ander dienaangaande mededeelen aan de lezers van dit Album, naar aanleiding van een berigt, door E. LOOMIS in POGGENDORFFS *Annalen* geplaatst.

Voor eenigen tijd, zegt L., gaf mij eene vriendin eene beschrijving van elektrische verschijnselen, die zij in de woning van Mevrouw C. te New-York had gezien. Hetgeen zij mij verhaalde klonk zoo verwonderlijk, dat ik haar van niet geringe overdrijving verdacht en besloot Mevrouw C. een bezoek te brengen, om deze te verzoeken mij eenige elektrische proeven te doen zien. Deze dame toonde zich dadelijk daartoe bereid. Wij zaten in eene spreekkamer met een dik wollen tapijt op den vloer en door een gaskroon verlicht. Mevrouw C. stond van haren stoel op, deed een paar korte schreden voorwaarts en daarop een kleinen sprong naar de gaskroon, die zij op den grond staande niet bereiken kon. Zoodra zij met den vinger nabij het metaal van de kroon kwam, zag ik eene glanzende vonk en hoorde een geknetter, dat sterk genoeg was om ook buiten de door een deur gesloten kamer duidelijk hoorbaar te zijn. De vonk was helderder dan die, welke men van een sterk gewreven elektrophoor verkrijgt, maar niet zoo lang. Weinige schreden waren genoeg om Mevrouw C's. elektrische lading te hernieuwen, en de vonk verscheen weder, zoodra zij een metalen voorwerp, de deurklink of de vergulde lijst eens spiegels, maar nabijkwam.

Vroeger, toen zij nog geen middel daartegen had leeren aanwenden, ontving Mevrouw C telkenmale een vonkje met een onaangenamen schok in den mond, zoodra zij dezen bij een der metalen spreekbuizen bragt om hare dienstboden eenige order te geven. Thans had zij geleerd dit te vermijden, door zulk eene buis vooraf met de hand aan te vatten. Wanneer zij uit de spreekkamer in de aangrenzende zaal trad, voelde zij telkens een lastig schokje in den voet, als zij daarmede toevallig op de koperen plaat trad, die in den drempel der porte-brisée was ingelaten. Als zij iemand, die de kamer binnenkomt, tegemoet treedt en hem de hand geeft, dan krijgt hij

met die hand bijna altijd een vonkje en een schokje. Haar dochtertje kon mede vonken afgeven en grootere kinderen maakten er een spelletje van, om over het tapijt te glijden en dan elkander "te vonken."

Het verrassendste verschijnsel vertoont zich, wanneer zulk eene elektrische persoon met den vinger een gasbrander nadert, terwijl de kraan openstaat. Is deze brander nog geheel koel, dan ziet men somwijlen, maar is hij vooraf verwarmd, dan altijd, het gas door de elektrische vonk ontstoken worden.

Dergelijke verschijnselen, hoewel niet altijd zoo in het oog vallend, treft men des winters in een groot aantal huizen van New-York aan. De oorzaak der elektriciteits-ontwikkeling ligt in de wrijving der lederen schoenzolen op het dikke woltapijt, waarmede de vloeren daar bedekt zijn. Om daardoor evenwel zulke aanmerkelijke uitwerkselen te verkrijgen, is bij zulk een dik, geheel wollen tapijt nog eene omstandigheid een onmisbaar vereischte: de lucht in de vertrekken moet zoo droog zijn, als zij het bij ons wel nooit is, en als zij het ook te New-York niet zijn zou, wanneer niet de in die huizen aangewende wijze van verwarming daartoe aanleiding gaf. Men stookt daar namelijk voor het geheele huis slechts één in een kelder geplaatste kagchel. De daardoor verwarmde lucht wordt door kanalen geleid in de kamers, die men verwarmd wenscht te hebben. Zij is, daar men in Amerika daarin niets lastigs schijnt te vinden en dus geen gebruik maakt van het eenvoudige middel om ergens een bakje met water op haren weg te plaatsen, zeer droog, zoo droog, dat in den winter alle houtwerk in zulke kamers sterk krimpt en dikwijls barst. Daarom is dan ook de elektriciteit het rijkelijkst in koude dagen als er sterk gestookt wordt, en in den zomer naauwelijks merkbaar. Bij die droogte moet het tapijt geen katoen bevatten; en geeft het des te sterker uitwerkselen, naarmate het dikker is en dus beter isoleert.

Tot zooverre LOOMIS. Den natuuronderzoeker, die zulke elektrische verschijnselen ziet of daarvan leest, dringen zich daarbij eenige overwegingen en eene vraag op. Dat niet in alle omstandigheden, dat niet altijd zulke merkbare elektrische verschijnselen worden

waargenomen bij de duizenderlei menschelijke bewegingen en bewerkingen, waarbij wrijving en dikwijls zeer sterke, aanhoudende wrijving plaats heeft, ligt in de meeste gevallen niet daaraan, dat er in minder gunstige omstandigheden niet zooveel of in het geheel geene elektriciteit wordt *opgewekt;* maar slechts daaraan, dat de, als altijd te zamen door de wrijving in werking tredende beide elektriciteiten zich dadelijk weder hereenigen kunnen, en zich niet, zoo als men het noemt, ergens kunnen ophoopen. Wij mogen het dus voor gewis houden, dat onophoudelijk in de nooit in volmaakte rust verkeerende ligchamen van levende wezens, op hunne oppervlakte althans, de elektriciteiten gescheiden worden en zich weder hereenigen. Alles wat wij kunnen waarnemen in den Kosmos is gevolg en oorzaak tevens. Zouden nu de op de boven verklaarde wijze opgewekte aanhoudende elektrische stroomen volstrekt geene gevolgen hebben, van volstrekt geene beteekenis zijn voor het organisme, en, als zij dit wèl zijn, wat is dan hunne uitwerking, of zoo als de teleologen zouden zeggen: wat is hun doel, *waartoe* bestaan zij?

Wie weet het?

Ln.

DE AMANDEL IN SPANJE.

De *amandel*, in Kastilië *almendro* geheeten, wordt zeer algemeen door geheel Spanje aangekweekt. Behalve in den bloeitijd is het geen schoone boom, daar zijne hoog opschietende, roedevormige takken, met niet zeer talrijke bladen, die op sommige soorten van wilgen gelijken, eene zeer opene kroon vormen. Wanneer hij daarentegen bloeit, ziet men een groot aantal witte of licht rozenroode bloemen de hoog opschietende, maar dan nog bladlooze takken, als met digte kransen overdekken. In de zuidelijke deelen van Spanje

bloeit hij reeds in December, maar anders het meest algemeen in dat rijk in Januarij. Bloeijende amandelboomen zijn een waar sieraad van het landschap in den winter, wanneer daar, even als bij ons, moerbeziën-, vijgen- en andere ooftboomen, blad- en bloemloos zijn. Maar fraaijer nog vertoont zich deze boom, als hij tusschen oranjeboomen staat, zoo als in Neder-Andalusiën dikwijls het geval is, dewijl dan ten tijde, dat de amandel bloeit, de oranjeboomen met hun donkergroen blad geheel en al met goudgele vruchten beladen zijn, hetwelk eene fraaije tegenstelling van kleuren geeft. De oogsttijd der amandelen valt in September. Nadat de vruchten met stokken van de boomen zijn afgeslagen, wordt vooreerst de steen ontdaan van het uitwendig, lederachtig, graauwachtig groen, viltig omhulsel, dat bij de rijpheid gewoonlijk van zelf openspringt even als bij de walnoten of groote noten. De steenschil, welke, vóór dat men den eigenlijken amandel eten kan, gekraakt wordt, is verschillend: in de meeste soorten hard en dik; maar in eene zoo dun en vezelachtig, dat zij gemakkelijk met den vinger wordt stuk gedrukt. Dit zijn de eigenlijke *kraakamandelen.* De amandelboomen worden in talrijke (volgens sommigen wel *dertig*) verscheidenheden in Spanje gekweekt; maar dit zijn alle *zoete* amandelen. De *bittere* (*almendras amargas*) komt van den wilden of verwilderden amandelboom, is weinig geacht en wordt bijna alleen tot het stoken van likeuren gebruikt. Het hout van den amandelboom is zeer hard en wordt gezegd tot waterwerken zeer geschikt te zijn. Van de vruchten zelve heeft jaarlijks een zeer aanzienlijke uitvoer uit Spanje plaats. Zie M. WILLKOMM, *Agronomische Zeitung* 1853, p. 600—601.

v. H.

IETS OVER DEN GOUDVISCH.

DOOR

T. C. WINKLER.

Afwisselende kleuren, en wel hoe schitterender zij zijn des te meer, schijnen over het algemeen het gezigt van den mensch aangenamer indrukken te verwekken, dan eentoonige en zachte schakeringen. De onbeschaafde wilden dossen zich uit met roode en blaauwe tatouëeringen op hunne bruine of gele huid; de Hurons en de bewoners der Rocky Mountains verwen kraaijenvederen rood en geel en steken die op hunnen zwarten *scalp*. In de middeneeuwen was den ridder geene kleur te afstekende bij eene andere, om zijn wapenschild te verwen, en werden burgtvrouwen en freules verrukt door het zien van blaauwe draken en gele griffioenen op een rood veld, omgeven met zilveren hertenkoppen en groene eenhoorns. Doch niet slechts bij Indianen en in vorige tijden, zelfs in onze beschaafde landen en tijden is die zucht naar blinkende, in het oogvallende kleuren in 't algemeen niet verminderd en wordt haar zooveel mogelijk voldoening gegeven: als de volkeren hunne vreugde te kennen geven, ziet men bonte vlaggen wapperen, als de tijdgeest de menschen noopt beelden op markten en pleinen op te rigten, nemen zij die gelegenheid gretig waar, om te zwaaijen met kakelbonte banieren en over de zwarte gewaden blaauwe en oranje en purperen sjerpen te hangen. Als het volk een vuurwerk ziet afsteken, juicht het dan niet het meest als eene witte zon blaauwe stralen krijgt en roode vonken met groene randen door de duisternis heenzweven? Zelfs lieden van smaak gaan aan dit euvel mank en vinden een boschgezigt het schoonst, als de bruine beuk zijne bladeren vermengt met het rood van lijsterbessen en het wit van den

zilverden. De neiging naar bonte en ongelijke kleuren is het, die ons den distelvink schooner doet vinden dan de musch; die een perrokiet hooger achten doet dan een raaf. Waarom vinden wij den voorn fraaijer dan de blei? Omdat de eerste roode vinnen en staart heeft bij zilveren schubben. Waarom vinden wij meer behagen in het zien van camelliaas en dahliaas dan in heliotropiums en jasmijnen? Omdat de eerste schitterende kleuren hebben en de laatste slechts den reukzin alleen strelen. En dat alle menschen, oud en jong, beschaafd of niet, er zoo over denken; dat allen het schitterende bevalt, blijkt ten duidelijkste hieruit, dat wij nooit gehoord hebben van iemand, die het vischje niet schoon vond, dat uitblinkt boven alles wat de bezielde natuur oplevert in pracht en schittering van verw; dat door zijne kleur niet onderdoet voor het edelste der metalen; in één woord: wie is er, die niet behagen schept in het zien van den goudvisch?

Over dit vischje, dat het sieraad is onzer vijvers en dat onze vertrekken verfraait, als het in het heldere water rondzwemt; dat door zijnen vorm bijna even aangenaam voor het oog is als door zijne kleuren, willen wij eenige bijzonderheden mededeelen, en vertrouwen daarmede geen ondienst te doen aan dengenen onzer lezers die ook in dit diertje eene der ontelbare schoonheden ziet, welke de natuur ons dagelijks oplevert, als wij slechts oogen om te zien en gevoel voor het schoone genoeg hebben, om die te waardeeren.

De goudvisch behoort tot het schoone en groote geslacht der karpers, en is daarom door LINNAEUS *Cyprinus auratus* of gouden karper geheeten. Hij verschilt hoofdzakelijk van den gewonen karper door het niet bezitten van vleeschige uitwassen, of zoogenaamde baarden aan den bek. Zijne gedaante verschilt eenigzins van den gewonen karper en komt het meest overeen met den *Cyprinus regina* van CHARLES BUONAPARTE, en wel zoo, dat men dezen visch voor eenen ontkleurden goudvisch zoude aanzien als hij slechts geene baarden had. Zijne lengte is gewoonlijk van 8 tot 10 duim: hij is een vierde zoo hoog als lang, en bijna half zoo dik als hoog. De lengte van den kop bedraagt minder dan een vierde der lengte van het ligchaam; het oog is matig groot en beide oogen staan de breedte

van twee oogen van elkander af. Het kieuwschild is met fijne strepen en korrelachtige verhevenheden als bezaaid; de bek is klein; met slechts drie tanden achter elkander op de keelbeenderen geplaatst, waarvan de kroonen klein zijn en slechts één heuveltje van *émail* hebben. De rugvin bevindt zich op de tweede helft van den rug; de beide eerste stralen zijn zeer klein, de derde straal is van achteren getand, de overigen zijn zachte stralen; eene gelijke rangschikking vindt men ook aan de aarsvin. De aarsvin heeft een vijfde van de lengte des ligchaams; de borstvinnen zijn bij de buikvinnen geplaatst. Van het kieuwschild tot aan den staart vindt men 26 schubben en van de rugvin tot den buiknavel of aars 12 rijen schubben, die als in dunne schijfjes opeengestapeld zijn; waardoor concentrische ringen ontstaan, die door acht waaijervormige strepen overkruist worden. De ingewanden zijn in de hoofdzaak gelijk aan die van den karper; er zijn dertig ruggewervelen, waarvan vijftien met ribben en twaalf voor den staart.

De goudvisch is zekerlijk het dier, dat de meeste afwisseling van kleuren en tinten vertoont. Immers men heeft de gewone goudkleurigen, zilverkleurigen, rooden, groenen, zwarten; de drie laatste kleuren met eenen gouden weerschijn of met een' zilveren; men vindt goudvisschen, welker kleur is rozenrood, rood met zilver, groen en zilver, goud en zwart, rood en zwart, zwart en zilver, groen en zwart, zilver met gouden vinnen, goud met zwarte vinnen, kortom in alle nuances van goud tot wit, van zwart tot wit, van groen tot zilver.

Deze prachtige visch is inheemsch in China en wel oorspronkelijk in de provincie *Tche-Kiang*, welke zich van 27° 12′ tot 31° 10′ NB. op 115° WL. uitstrekt. In deze provincie is nabij de stad *Chang-wha-hyen*, aan den voet van den berg *Tsyen-King*, een meer, waarin de goudvisch bijzonder overvloedig voorkomt en dat men in China voor de plaats van zijn verblijf bij voorkeur aanziet. Van daar is hij over geheel China verspreid geworden, dewijl hij gevoegd wordt bij de geschenken, welke die provincie jaarlijks aan den Keizer opbrengt, en hij tevens als ruilmiddel met voortbrengselen van andere landen gebezigd wordt. Zijn naam is daar *Kin-iju*, dat

is: vergulden visch. Volgens het verhaal van zendelingen zijn al de wateren van de uitgestrekte tuinen des Keizers met goudvisschen gevuld, waarbij men sommigen vindt, die één en een halven voet en meer lang zijn. Zij kunnen niet tegen de vorst, vooral niet in ondiepe vijvers zwemmende, doch in diepe wateren sterven zij dan alleen als de vorst zeer gestreng is. In April en Mei schieten zij veel kuit en de jongen groeijen schielijk; in het eerste jaar verkrijgen zij reeds de helft van hunne gewone lengte, of vijf duim. Sommige zendelingen zeggen dat de jongen vuurrood geboren worden, zelfs rooder dan de volwassenen en dat zij later eerst den goudglans krijgen; trouwens hunne kleur verandert zeer dikwijls en eerst op drie- of vierjarigen ouderdom krijgen zij hunne vaste kleur. BASTER zag hen eerst groen zijn, toen rood, en later goudkleurig worden. De vele verscheidenheden zijn een gevolg van de vermengingen der rassen en dus bastaarden, zoo als wij dit met alle zoogenaamd gecultiveerde dieren en planten zien plaats hebben. Naar de mode, die ook in dezen tak van weelde heerscht, of naar den luim des Keizers wordt deze of gene verscheidenheid het meest gezocht en gevolgelijk het duurst betaald. Alle soorten en varieteiten vindt men in het paleis en in de vijvers van den Keizer en van de grooten des hemelschen rijks vereenigd. In Pekin worden eene menigte gekweekt, de fraaisten bewaard en de gewonen ter markt gebragt. De buitengewoon schoone soorten krijgt men slechts te zien, als door de ongenade des Keizers een der grooten zijne bezittingen verbeurd verklaren ziet, en dus ook zijne *Kin-ÿu* verkocht worden. Zij zijn zeer gulzig en slokken wormen in grooter dan zij zelven; in dit geval kaauwen zij het ingeslokte gedeelte. Voor de Chineesche dames, wier uitspanningen door de policie zeer beperkt worden, is het een groot genoegen de goudvisschen door een fluitje naar den oever te lokken, hen eenen langen worm te geven, te zien hoe zij daarmede op de vlugt gaan, hoe de overigen den gelukkigen bezitter van den worm vervolgen en het uit den bek hangende einde vatten, en de vlugge bewegingen gade te slaan, waarmede de eigenaar zijn buit tracht te behouden.

Men wil in China, dat zekere soort van kleine, roode wor-

men, die aan den oever van de zee en van zoute stroomen gevonden worden, voor de goudvisschen te verkiezen zijn, dewijl door dat voedsel hun metaalglans zou toenemen; de keizer houdt dan ook een aantal slaven die niets doen dan alle dagen zulke wormen voor de goudvisschen te zoeken. Overigens beweren de Chinezen, dat men de kleuren en schakeringen der goudvisschen veranderen en vermeerderen kan door de rassen met elkander te vermengen.

De jonge goudvisschen zijn zeer teeder en in de eerste jaren van hun leven sterven er geheele massa's. Men heeft in China dan ook lieden, die, door ondervinding geleerd hebben welke de beste wijze is, om de jongen in het leven te houden, door die wetenschap alleen den kost verdienen. Zijn de goudvisschen drie jaar oud geworden, zoo is hun leven meer verzekerd, en de geheele zorg bepaalt zich nu om hen zoolang mogelijk te doen leven; in de keizerlijke vijvers zijn er die vijftig jaar oud zijn. In den langen en strengen winter van Pekin verstijven deze dieren, die uit een klimaat afkomstig zijn minstens even warm als dat van Spanje; in de koude blijven zij bijna zes maanden zonder voedsel. Al de menigvuldige vijvers en kanalen van de keizerlijke tuinen loopen uit in een groot meer "de groote zee" genaamd, in welks midden eene soort van kuil of put van vijftien voeten diepte uitgegraven is. In den herfst verzamelen zich alle goudvisschen in dien put en blijven den geheelen winter daarin, terwijl er voor de noodige lucht gezorgd wordt door altijd het water boven den put open van ijs te houden. Bijzondere personen, die niet in de gelegenheid zijn zulke onkosten te maken, werpen vóór den winter hunne goudvisschen in gewone putten, niettegenstaande het putwater te Pekin zeer vele zouten bevat, en zoogenaamd brak water is. Zoodoende blijven zij in het leven, als men slechts bij tijds gezorgd heeft het water, waarin zij zwommen, langzamerhand met putwater te vermengen, om hen zoo aan die zouten te gewennen; evenwel moet dan toch de put eenen wijden mond hebben.

Men onderscheidt in China zes soorten van goudvisschen, die verschillende namen dragen: de eerste soort wordt *IJa-tan-yu* of eendeneijeren geheeten, omdat de rug zeer verheven en de buik tevens dikker is dan die van andere soorten, waardoor deze vis-

schen dus eenigzins op een ei gelijken; zij hebben geen rugvin, twee aarsvinnen en eenen in vier lobben verdeelden staart. Zij houden zich meest altijd nabij den bodem van den vijver op, met den rug naar beneden en den buik naar boven gerigt. In deze houding zwemmen zij ook, hoewel zij zich zeer vlug omwentelen en ook op de wijze der andere visschen zwemmen kunnen. Deze soort heeft den sterksten metaalglans en is steeds vrij talrijk aanwezig.

De tweede soort, *Long-tsing-yu*, of oog van den draak genaamd, is dezelfde als de *Cyprinus telescopus* of *Cyprinus macrophthalmus* van LACEPÈDE, die zich onderscheidt door hare groote, als uit den kop gegroeide oogen. Overigens is deze visch in alle opzigten aan de andere goudvisschen gelijk. CUVIER, die een dergelijk exemplaar met zorg ontleed heeft, vond de regte en schuinsche oogspieren dunner dan gewoonlijk, terwijl de gezigtszenuw niet anders dan gewoon was. Ook deze soort ligt veeltijds met den rug naar beneden op den grond van den vijver. De Chinezen gelooven dat deze soort ontstaan is door de vermenging van een wijfje van den gewonen *Kin-yu* met een mannetjes kikvorsch. Overigens zijn deze groot-oogen in Pekin zeer duur en worden gewoonlijk met 20 daalders het stuk betaald.

De derde soort heet de *Choui-yu* of de slaper; ook deze is bijna altijd bewegingloos op den grond te vinden. Het schijnt, dat het dezen visch zeer moeijelijk valt naar de oppervlakte van het water te klimmen, alsook om daar te blijven, aangezien hij zich spoedig wederom naar de diepte laat zinken als hij boven gekomen is.

De vierde soort noemt men *Kin-teon-yu* of de springer, omdat zij veelvuldig in eene schuinsche rigting uit het water opspringt, even als de gewone karper.

De vijfde soort, *Nin-eubk-yu*, of de nymph genaamd, is minder schitterend van kleur dan de vorige, maar wordt zeer gezocht om hare teedere, zeegroene nuances en om de levendigheid harer bewegingen. Eindelijk noemt men

De zesde soort *Ouen-yu* of de geletterde; deze is goudkleurig met zwarte vlekken, die zoodanig gerangschikt zijn, dat er zekere Chineesche

letters of eigenlijk woorden, (men weet dat elk Chineesch karakter niet, gelijk bij ons, een gedeelte van een woord, maar een geheel woord vertegenwoordigt) uit te maken zijn. De kooplieden van Pekin zeggen dat het een geheim is om die letters op de schubben voort te brengen. De jesuiten-zendelingen beweren, zonder dat zij evenwel zekerheid daar voor hebben, dat de visschen getatouëerd worden met een deeg, bestaande uit arsenicum opgelost in urine van schildpadden. Men weet dat alle in het oosten in gebruik zijnde haarvernielende middelen (*epilatoria*) arsenicum bevatten en dat dit zeer krachtig op het hoornweefsel werkt. Het is dus zeer mogelijk, dat ook op de schubben der visschen eene dergelijke werking kan worden voortgebragt, die hare sporen duidelijk genoeg nalaat.

Zeer opmerkelijk ook zijn de vele varieteiten, vooral wat de vinnen betreft. Men weet dat de gewone *Kin-yu*, even als alle karpers, eene enkele rugvin moet hebben; men vindt er evenwel zonder eenig spoor van rugvin. (Yarrell heeft met voorntjes eenige proeven genomen door hen de rugvinnen af te snijden en gezien, dat de visschen alsdan even goed zwemmen en het evenwigt bewaren kunnen, als met rugvinnen). Men vindt er ook met twee rugvinnen, en de staartvin loopt wel eens in drie lobben, ja niet zelden in vier onderscheidene punten uit. Lacepède beschouwde dezulken als eene bijzondere soort, doch ten onregte, en noemde deze *Cyprinus quadrilobus*. Deze vergissing beging hij, omdat hij slechts eene verzameling van Chineesche afbeeldingen raadpleegde, die, op lange strooken papier geteekend en met aanteekeningen voorzien, in 1772 aan den minister van staat bertin uit China toegezonden waren. Ook vindt men verscheidenheden, bij welke de staart langer is dan de geheele tronk; anderen met alle vinnen zeer lang, nog anderen met twee aarsvinnen, en vooral merkwaardig is de boven reeds met een enkel woord vermelde grootoogige verscheidenheid.

Onze kennis aan dezen schoonen visch zijn wij het eerst verschuldigd aan kaempfer en aan de jesuiten-zendelingen duhalde en lecomte. Wij weten niet bepaald in welk jaar de goudvisch het eerst in Europa is gekomen; volgens sommigen zou dit in 1611, volgens anderen in 1619 geschied zijn. Yarrell beweert, dat de

goudvisschen door de Portugezen, toen zij den weg naar Oost-Indië rondom de Kaap de Goede Hoop ontdekt hadden, uit China eerst naar de Kaap, en toen zij daar geacclimatiseerd waren, vervolgens naar Lissabon gevoerd geworden zijn. BASTER zegt, dat zij eerst naar St. Helena en toen naar Europa gebragt zijn; ook zijn zij reeds vroeg naar Isle de France overgebragt geworden en zijn daar tegenwoordig zoo overvloedig in getal, dat zij als andere visschen ter markt gebragt en als een keurige schotel op tafel komen. Zoo zijn zij ook door kooplieden op de Philippijnsche eilanden en op Java verspreid geworden.

De goudvisch schijnt zich niet voor het jaar 1730 in Europa voortgeplant te hebben. BASTER zegt dat de eerste goudvisch in 1728 in Engeland gekomen is met PHILIPPE WORTH, met het schip *the Houghton;* dat hij daar al spoedig voortgeteeld heeft en zoo over geheel Europa verspreid geworden is. De graaf VAN BENTINCK en CLIFFORD, die door LINNAEUS voor altijd beroemd geworden is, waren de eerste Hollanders die goudvisschen in hunne vijvers hadden; volgens BASTER werden de eerste goudvisschen in Holland gebragt in 1753 of 1754 in de vijvers van de buitenplaatsen *Sorgvlied* en *Hartekamp*, doch in 1765 hadden zij nog geene kuit geschoten. In Frankrijk zijn de eerste goudvisschen in de haven van Lorient ingevoerd en daar in de vijvers van den tuin der *Compagnie des Indes* gebragt, uit welke de directeuren dier inrigting eenige aan Mad. DE POMPADOUR ten geschenke zonden. De oudst bekende afbeelding van dezen visch is van PÉTIVER van het jaar 1718; LINNAEUS gaf in 1740 de tweede, en in 1746, in zijne *Fauna Suecica*, de derde goede afbeelding. PENNANT gaf eene uitvoerige beschrijving met afbeelding in 1751, en BASTER schreef in 1765 eene goede monographie over de goudvisschen. Hij vermeldt dat men, vóór hem, van meening was, dat de gouden mannetjes en de zilveren wijfjes waren; dat zij in Mei kuit schieten en in Junij de jongen uitkomen, die eerst zwart of donkerbruin van kleur zijn, zes weken later roode en vervolgens gouden vlekken krijgen en eerst in den loop van het volgende jaar hunne standvastige kleuren aannemen. Hij geeft eenige goede raadgevingen over de wijze van

hen te voederen, beveelt zeer aan om hen dikwijls in versch, schoon regenwater over te doen, en spreekt over eenige varieteiten met dubbele staartvin, over goudvisschen met bogchels, of geheel zonder vinnen, of wel over dezulken die eene rugvin, maar vóór deze eene verhevenheid of tuberkel op den rug hebben. Over de soort met groote oogen spreekt hij niet, dewijl die eerst later, door zendelingen, voor het eerst in de haven van Lorient, ingevoerd is, van welke heden ten dage nog afstammelingen in de vijvers dier stad aangetroffen worden.

Van de vele varieteiten (waartoe ook behooren die goudvisschen, welke eveneens als onze gewone karpers van kleur zijn) van welke men op Chineesche platen afbeeldingen aantreft, en waarvan SAURIGNY in zijn werk over de goudvisschen 89 verschillenden optelt en beschrijft, vindt men tegenwoordig in Europa niet vele exemplaren meer. Men hoopte namelijk die verscheidenheden, b. v. de *IJa-tan-yu*, voort te planten door die van de andere soorten af te scheiden en verkreeg, gelijk men dit bij alle van de normale gedaante, van de type, afwijkende dieren en planten waarneemt, juist eene tegenovergestelde uitkomst, namelijk visschen die hoe-langer hoe meer aan de oorspronkelijke *Kin-yu* of aan de type gelijkvormig waren. Iets anders is het met de verscheidenheden van kleur; deze zijn, zoo men dat noemt, constant en natuurlijk, wat wij dagelijks aan onze bloemen en ook aan jagthonden enz. kunnen bevestigd zien.

Als het waar is, wat JESSE in zijne *Gleanings* vermeldt, dat toen van twee goudvisschen, die jaren lang bij elkander in een glas geleefd hadden, een van beiden er uitgenomen en weggegeven werd, de overblijvende alle voedsel weigerde en als mistroostig was en niet eerder wederom begon te eten en vrolijk te zijn, dan toen men zijn kameraad weder bij hem gebragt had; als dit waar is, bewijst het, dat de goudvisschen zich in gemoedsaard gunstig van alle andere visschen onderscheiden, die, gelijk men weet, steeds norsch en eenzaam rondzwemmen, en geenszins in scholen zwemmen omdat de trek naar gezelligheid hen daartoe noopt, maar slechts omdat dezelfde behoefte hen gemeenschappelijk hetzelfde doel doet beoogen.

De goudvisch bemint de warmte en is nooit lustiger dan als het water eene tamelijk hooge temperatuur bezit, ook teelt hij dan beter voort dan in te koud water. Deze opmerking heeft in Engeland aanleiding gegeven, om met goudvisschen zekere kuilen of vijvers te voorzien die eene kunstmatige warmte bezitten, hooger dan die van den dampkring. Men heeft namelijk bij sommige stoomfabrieken eene zeer groote hoeveelheid koud water noodig om den stoom in de machine te verdikken (*condenseeren*); om dit heet geworden water weder te verkoelen, en dus op nieuw tot gebruik geschikt te maken, laat men het loopen in de zoogenaamde *engine-ponds*, waar het zijne te groote warmte verliest. De gemiddelde warmte is gewoonlijk 18°. In die *ponds* nu goudvisschen gedaan zijnde, vermenigvuldigen zij even snel als in hun vaderland. Drie paren, in zulk een' vijver geworpen, hadden na verloop van drie jaren zoo veel nakomelingen verwekt, dat bij toeval allen vergiftigd geworden zijnde door eene hoeveelheid kopergroen, die met de gebruikte talk tot smeering van de machine gediend had en in den vijver gekomen was, de doode goudvisschen met kruiwagens vol naar den mesthoop gebragt moesten worden. Overigens doen zij groote dienst in die vijvers, omdat zij de gesmoltene talk of smeer, die met het water wegloopt en die door op de oppervlakte te drijven en daar te stollen het water beletten zou zijne warmte aan den dampkring mede te deelen, opeten en er zeer goed bij in het leven blijven en groeijen.

Wat het eten van goudvisschen aangaat, dit is reeds zeer vroeg beproefd; BASTER zegt daarvan het volgende:

"Ik heb eenige der grootste van deze visjes laten kooken en in gezelschap van goede vrienden gegeten. Wij probeerden dezelve met verscheiden *sausen*, doch met de zoogenaamde eijer*sauze* waren zij smakelijkst, en veel beter dan de gemeene karper; gekookt waren zij zoo vast van vis niet als de baars, doch anders zoo fijn, mals en tender als eenige rivier-vis kan zijn, en geene fijne hinderlijke graatjes hebbende, als de voorn, snoek, enz. Gebakken waren zij ruim zoo *delicieus* als baars."

De goudvisch zou ongetwijfeld, even als de karper, de brasem,

enz., een uitmuntend voedsel voor den mensch opleveren, ware het niet dat hij te klein bleef om anders dan gebraden gegeten te kunnen worden , en ook zijne teederheid misschien wel een beletsel is voor eene ruime voortplanting van zijne soort in andere wateren dan vijvers en kommen. Voor sommige dieren is hij echter eene groote lekkernij, en onder deze tellen wij, behalve meeuwen en zeezwaluwen, vooral ook den ijsvogel (*Alcedo ispida L.*) Dit prachtige vogeltje, zoo schitterend van kleur en bekoorlijk van schakeringen, is onvermoeid in in het vangen van goudvisschen: onbewegelijk op een tak nabij het water op den loer zittende, ziet het naauwelijks in de diepte onder zich den blinkenden visch, of plotseling laat het zich als van zijn steunpunt afvallen, duikt onder water en komt weder boven met zijnen buit in den langen bek. Voorzeker is het een tafereel het penseel van eenen schilder waard, den hemelsblaauw en licht kastanjebruin gekleurden vogel uit het water te zien opkomen met den spartelenden goudvisch in den bek, terwijl de zon hare stralen door het donker groen van de op den oever groeijende struiken schiet en beiden, vogel en visch, doet schitteren en blinken van gloed! — en toch dit alles roert den tuinman niet, die niet zelden den ijsvogel, door een verraderlijk schot, voor altijd de mogelijkheid beneemt om zijne goudvisschen te verslinden.

Hoewel de begeerte om goudvisschen in glazen, ter versiering van kamers en gangen, te bezitten, wel gerekend mag worden te dagteekenen reeds van het tijdstip toen zij in Europa in genoegzaam getal voortgeplant waren, zoo is de liefhebberij om goudvisschen in bezit te hebben zekerlijk in den laatsten tijd eer toe- dan afgenomen, en wel vooral door de meer en meer in de mode geraakte *aquaria* of, om een Nederduitsch woord te bezigen, kamervijvers. Een enkel woord over het houden van goudvisschen in dergelijke toestellen moge hier zijne plaats vinden. De grootste moeite heeft men voorzeker om goudvisschen gezond te houden, en daarom is het van belang te weten of de visschen in stroomend of in stilstaand water geboren en opgegroeid zijn. Goudvisschen, die in vijvers geleefd hebben, door welke een stroom van frisch water heen loopt, zijn krachtiger en leven bij eene minder zorgvuldige oppassing langer

dan zulke, welke hunne jeugd in stilstaande vijvers doorgebragt hebben, hoewel deze laatsten vruchtbaarder zijn en hunne kleur schitterender is. Daarentegen zijn zij ook voor den invloed van de afwisseling van het weder gevoeliger dan de eersten.

Eene reden waarom men het water der kommen of *aquaria* dikwijls moet verwisselen (zoogenaamd de visschen verschoonen) is het slijm, dat de visschen afscheiden uit talrijke kliertjes, die overal aan den kop en onder de doorboorde schubben van de zijdelingsche lijn gelegen zijn. Dit slijm maakt het water troebel en dus voor de visschen ongeschikt. In den zomer moet men daarom minstens twee maal in de week ander water geven, en bij zeer heet weder is het zelfs om den anderen dag niet ondienstig. In den herfst is eens in de week voldoende, en in den winter kan men met dit om de tien of twaalf dagen te doen volstaan. De gemakkelijkste wijze om het water te ververschen bestaat in het gebruik maken van eenen hevel. Men laat zooveel water uit de kom loopen als genoeg is, en giet terstond weder eene gelijke hoeveelheid water, van dezelfde temperatuur als het verwijderde, door middel van eenen bloemengieter met kleine gaatjes in de kom: daardoor krijgen de visschen tegelijk met het frissche water ook versche lucht, en dus de twee vloeistoffen die tot het behoud van hunne gezondheid volstrekt noodzakelijk zijn.

Dat verwisselen van het water kan men echter in een wel ingerigt *aquarium* langen tijd uitstellen, als men slechts zorgt dat het slijm verwijderd worde zoodra als het zich aan het glas, of aan de waterplanten, die er in groeijen, heeft nedergezet. Dit doel bereikt men door een genoegzaam aantal zoetwaterweekdieren bij de goudvisschen in de kom te werpen. Die weekdieren, onder den naam van waterslakken aan iedereen bekend, voeden zich met het slijm der visschen, en mogen dus als reinigers van het water beschouwd worden. Onder dezen kieze men vooral de trompetslak (*Planorbis*), de *Helix bombex*, de *Helix vivipara*, enz.

Hoezeer die slakken nu wel het water zuiver houden, zoo is er toch nog eene reden waarom het verwisseld moet worden, namelijk om het gebrek aan tot ademhaling geschikte lucht voor de visschen. Doch ook daarvoor kan men andere middelen in het werk stellen,

en wel door het laten groeijen van waterplanten in het water van de kom. Eene plant kan slechts dáár zich ontwikkelen, waar koolstof aanwezig is. Maar ziet, koolstof is een hoofdbestanddeel van het luchtvormige koolzuur, dat door de in het water levende visschen uitgeademd wordt. De waterplanten nu nemen dat gas, hetwelk voor haar levenslucht is, op door hare wortels, stengels en bladeren, en scheiden, door de verwonderlijke inrigting harer organen, uit het koolzuur de koolstof af, en gebruiken die om hare organen te doen groeijen. Doch het koolzuur bevat, behalve koolstof, als tweede bestanddeel zuurstof, die levenslucht is voor de waterdieren; en wat opmerkelijk is, de planten behouden die luchtsoort niet, maar geven haar aan het water terug, opdat zij diene tot levensonderhoud voor wat in het water ademhaalt, visschen, reptilen, insekten enz. Terwijl alzoo de planten het koolzuur, dat spoedig het water van het *aquarium* vergiftigen zoude, uit het water wegnemen, voorzien zij het aan den anderen kant met de onontbeerlijke levenslucht, zuurstof, en zijn zij dus den dieren op tweederlei wijze van onberekenbaar nut.

Wat het voedsel der goudvisschen betreft, zoo heeft de ondervinding geleerd dat brood voor hen niet gezond is, en ook het water slijmig maakt. Minder is dit het geval met gewone witte ouweltjes; doch het beste wat men den goudvisschen geven kan, als zij niet genoeg jonge slakken, wormen, larven enz. in het *aquarium* vinden kunnen, is aan lange reepjes gesneden rundvleesch en nu en dan eenige geweekte haver- of tarwekorrels.

Voor wij van de goudvisschen in het *aquarium* afscheid nemen, moeten wij nog even opmerkzaam maken op eenen gevaarlijken vijand dier visschen, die echter niet zelden in hun gezelschap gezien wordt; wij bedoelen den grooten bruinen waterkever (*Hydrophilus piceus*). Dit dier tast de goudvisschen aan en wel op eene zeer zonderlinge wijze, namelijk door hen eerst de staartvin af te bijten en vervolgens, al voortvretend, den eigenlijken staart en de rug- en aarsvinnen, zoodat de op die wijze verminkte visch bij levenden lijve half opgepeuzeld wordt en eindelijk sterft.

ORANJEBOOMEN IN SPANJE.

DOOR

H. C. VAN HALL.

De *Oranjeboomen* of *Hesperiden* (zoo genoemd naar hunne groeiplaats op de aloude Hesperische eilanden), worden gevonden in de warmste oorden der kuststreek van de Middellandsche zee; in Spanje vooral in Valencia, Murcia en Neder-Andalusie. Zij verlangen alle zachte winters, warme zomers, veel water, eene vochtige lucht, eenen ligten, doch humusrijken grond en schaduw. Om hun deze laatste te verschaffen, plant men ze in rijen digt bij elkander, zoodat hunne bladerrijke kroonen aan elkander sluiten en zij zoo een geheel loofdak als het ware vormen, waardoor de stralen der zon niet kunnen doordringen. Volgens M. WILLKOMM (*Agronomische Zeitung* 1853, p. 616) kweekt men voornamelijk de volgende soorten in Spanje aan:

1. De *Citroenboom* (*Citrus Limonum* RISSO — niet *C. medica* zoo als veelal opgegeven wordt). Deze is de minst bladrijke en daarom de minst schoone Oranjeboom, maar die dit boven de andere voor heeft, dat hij het geheele jaar door bloeit en vrucht draagt. Zijn loof is geelachtig-groen, zijn groei onregelmatig, zijn kroon niet gesloten. Men heeft daarvan twee hoofdvormen: *a* den *zuren*, of onze gewone citroen, welke gewoonlijk in den handel voorkomt en geheel groen uit Spanje wordt afgezonden, wijl zij anders onder weg zoude bederven; *b* den *zoeten*, vroeger door RISSO als *C. Limetta* beschreven, doch eigenlijk slechts eene verscheidenheid van *C. Limonum.* Zij ziet er geheel uit als een gewone citroen, maar heeft een zoet sap, dat echter veel minder geurig en overvloedig is dan dat van de China'sappelen.

2. De *China's-appel* of *zoete Oranje-appel*, ook wel *Sinas-* of *Messinas-appel* geheeten (*Citrus Aurantium* RISSO). Dit is de in Spanje meest algemeen gekweekte boom, bloeijend in April en Mei, wanneer de aangename geur der bloemen zich heinde en ver verspreidt, zoo zelfs, dat men midden op zee, wanneer de wind van het land afwaait, die geur reeds duidelijk kan bespeuren. In September en October hebben de vruchten hare behoorlijke grootte bereikt, maar zijn dan nog groen. Eerst in Januarij en Februarij zijn zij geheel en al rijp; maar de verzending naar buiten'slands heeft reeds in November en December plaats, wanneer zij wel reeds geel, maar nog zuur zijn. Rijpe China's-appelen toch zouden onderweg geheel bederven. Elke appel moet in zijdeachtig vloeipapier worden ingewikkeld om onderweg geene vlekken te bekomen. Men ziet dan ook in Malaga, Cadix, Puerto de Sta Maria, Sevilla enz. in November en December aan de havenkaai honderden van vrouwen en kinderen bezig om de gouden vruchten, die in hooge pyramidale hoopen opgestapeld liggen, in zulk papier te wikkelen. De China's-appelboom heeft eene geslotene rijk bebladerde kroon, donker sapgroen blad en munt uit door rijke opbrengst, zoodat zulk een met vruchten beladen boom er geheel als met goud overdekt uitziet. Zijne takken moeten dan ook altoos ondersteund worden om niet te breken, en men geeft zich niet eens de moeite om de afgevallen vruchten op te rapen, maar laat ze meestal liggen om tot mest te dienen.

Er zijn vooral drie verscheidenheden van dezen boom: *a* de *gewone* en overal aangekweekte, welke de bekende, zoogenaamde Malaga-China's-appelen oplevert, en de grootte van onzen gewonen appelboom bereikt; *b* de *bloed-oranje*, welke donker goud-gele zoete vruchten met bloedrood gekleurd vleesch heeft, en vooral om Valencia gekweekt wordt. Deze wordt in Nederland ook wel *mannetjes-appel*, of, verkeerdelijk, *grenaat* genoemd, maar is hier doorgaans flaauwer van smaak dan de China'sappel; *c* de *kleine zoete Afrikaansche oranje*, welke kleine, kogelronde, op zijn hoogst 2 (oude) duimen in middellijn dikke vruchten, maar deze met zeer fijne, dunne schil en zeer geurig zoet vleesch heeft. Deze wordt in het

uiterste zuiden van Andalusie, doch daar zelden, gekweekt; maar hare vruchten worden in menigte door de Mooren uit Tanger naar Gibraltar gevoerd, van waar zij in den handel komen. (Deze komen ook wel in Nederland en zijn vroeger te gebruiken dan de gewone).

3. De *bittere Oranje* (*Citrus vulgaris* RISSO), die meer tot sieraad in de tuinen dan wel voor de behoefte van den handel wordt aangeplant. Hij heeft het uitzigt van den China's-appelboom, maar wordt niet zoo groot. Hij is ook minder fraai, heeft kleinere vruchten en staat in veel minder aanzien. (Het is deze soort vooral, die de bittere oranjeschillen geeft, welke in de geneeskunst in gebruik zijn).

De uitvoer van verschillende soorten van Oranje-appelen, onder welke echter de China's-appelen verreweg de voornaamste plaats bekleeden, bedroeg in 1850 uit de verschillende havens van Spanje 54,737,590 stuks.

4. De *Cedronat-boom* (*Citrus medica* RISSO) komt alleen hier en daar verspreid in de tuinen voor. Hij heeft het uitzigt van den China's-appelboom, maar blijft kleiner en is veel minder vruchtbaar. Zijne vruchten zijn kogelrond, zoo groot als een kinderhoofd en niet te gebruiken; doch men bezigt zijne vrij dikke schillen tot confituren en tot bereiding van het cedronaat.

Men zoude hier nog kunnen bijvoegen de *pompelmoes* (*Citrus decumana* L.) met groot blad met korte ongevleugelde bladsteel, en bleek gele dikke huid, maar met overvloedig sap, welke in Nederland wel eens uit de West-Indien aangebragt wordt en welke ook op Java voorkomt.

OVER DE VERANDERINGEN
IN HET KLIMAAT DES AARDBOLS,

DOOR DE GEOLOGIE AANGEWEZEN.

DOOR

JOHN PHILLIPS.

VERTAALD DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Er is reden om te gelooven, dat gedurende de lange tijdvakken, welke er noodig zijn geweest om de geheele reeks van uit het water bezonken lagen voort te brengen en uit de zee te doen oprijzen, de plaatselijke temperatuur en andere omstandigheden, die op den groei en het leven der planten en dieren zoowel op het land als in de zee invloed uitoefenen, aan merkwaardige veranderingen onderworpen waren. Belangrijk zijn voor deze onderzoekingen de vorderingen, die men in de laatste jaren in wijsgeerige plant- en dierkunde gemaakt heeft. Het zou onmogelijk zijn tot eenig zeker besluit omtrent vroeger klimaat te geraken, zonder zekere bepaalde kennis van de afhankelijkheid der bewerktuigde vormen van den invloed van temperatuur, vochtigheid en andere omstandigheden, zonder eenige duidelijke bewijzen van de geographische beperking van het aanzijn van soorten in eenen natuurlijken en vrijen toestand, in overeenstemming met voorwaarden, die men bepaald omschrijven kan. Om over dit onderwerp met grond te kunnen oordeelen, is het daarenboven noodwendig, dat de fossile bewerktuigde overblijfsels, waarvan wij bij ons betoog uitgaan, zeer naauwkeurig met bestaande vormen van levende wezens vergeleken en hunne overeenkomst daarmede of hun verschil daarvan zorgvuldig aangewezen worden. Het is klaarblijkelijk, dat de gevolgtrekkingen, die uit de vergelijking van fossile planten of dieren met die, welke thans in

bepaalde streken van onzen aardbol voorkomen, nopens den aard van vroeger klimaat afgeleid worden, meer of min kracht zullen hebben, naarmate de verkregene overeenstemming door meer of minder naauwkeurige en meer of min talrijke bijzonderheden wordt gestaafd.

In den tegenwoordigen toestand der bewerktuigde schepping worden de vormen talrijker naar den evenaar en verdwijnen geheel naar elk der polen. Zoo telt v. HUMBOLDT slechts 4000 soorten van planten in gematigd en 13,000 in tropisch Amerika; 1500 in gematigd Azië, 4500 in tropisch Azië. Bij sommige natuurlijke planten-groepen, zoo als b. v. varens, bereiken de soorten de meeste grootte in warme gewesten en krimpen tot de kleinste afmetingen in koude streken. Deze voorbeelden toonen de beginselen aan, waarop het onderzoek, hoe de bewerktuigde wezens van de temperatuur afhangen, moet berusten. De uitkomsten, welke langs dien weg verkregen zijn, hebben echter hare volstrekte toepassing alleen tot *geringe diepte in de zee* en *geringe hoogte op het land.* In de diepten van den oceaan en op hooge bergen komen afwijkingen van de temperatuur voor, waarop men behoort te letten. Zoo vermindert in bergachtige streken de gemiddelde warmte van den dampkring in verhouding van 1° Fahr. voor iedere meerdere hoogte van 100 el, en de flora der berghellingen verschilt in overeenstemming daarmede, zoo dat de planten, die aan den voet der Alpen verzameld worden, op eene nagenoeg standvastige wijze verschillen van die, welke op middelmatige hoogten voorkomen. Op groote hoogten, waar eene strenge koude heerscht, gelijken de planten naar die, welke in meer noordelijke gewesten op den vlakken grond, weinig boven het vlak der zee, groeijen.

De verhouding van volume en temperatuur is bij het water van eenen merkwaardigen aard. Op eene temperatuur van een weinig minder dan 40° Fahr. is zoetwater, onder de gewone drukking van den dampkring, het meest verdigt, en daarom dalen de waterdeelen, die deze temperatuur hebben aangenomen, van de oppervlakte naar den bodem, in alle gevallen, waarin zoetwater op de oppervlakte eene lagere temperatuur dan 40° aanneemt. Wanneer die verkoeling voortgaat tot dat de geheele massa van het water de temperatuur van 40° Fahr. heeft aangenomen, kan de oppervlakte

beginnen te bevriezen, 't geen bij de meeste zoetwater-meren het geval is, maar bij sommige door de groote diepte geen plaats heeft. Anders is het gelegen met zeewater, dat steeds in specifiek gewigt toeneemt, naarmate het kouder wordt, tot aan het punt van bevriezing toe, 't geen eenige graden lager is, dan dat van zoetwater. De zee kan als een groot meer beschouwd worden, 't geen nooit bevriest dan in gewesten, waar de koude zoo gestreng is, dat het water op de oppervlakte in ijs verandert en daardoor belet wordt te dalen: want ijs, als soortelijk ligter, drijft op de oppervlakte. Onder alle breedten blijft overigens het warmste zeewater aan de oppervlakte of rijst naar de oppervlakte omhoog.

Het grootste verschil in temperatuur, tusschen zeeën in verschillende breedten, wordt op de oppervlakte waargenomen, de geringste afwijkingen daarentegen bieden de diepere lagen aan. Wij moeten daarom, ten einde den invloed na te gaan van de temperatuur der zee op bewerktuigde wezens, ons onderzoek rigten op die planten en dieren, welke steeds digt bij de oppervlakte des waters gevonden worden.

Zeestroomingen hebben eenen grooten invloed om zelfs op de oppervlakte des oceaans de uitersten van temperatuur te beperken. Daardoor is de poolzee warmer, de tropische zee koeler, dan de naastbij gelegen landen zijn. Deze gematigde temperatuur der zee wordt in zekere mate medegedeeld aan de eilanden en de landen nabij de kusten, zoodat daar eene bijzondere soort van klimaat heerscht, een klimaat 't geen minder onderhevig is aan uitersten, zoowel van hitte als van koude, dan het klimaat van het binnenland, terwijl de atmospheer daarenboven meer gelijkvormig met waterdamp bezwangerd is.

Wij hebben derhalve voor de hoogere en lagere breedten te onderscheiden in diepe pelagische en zeeklimaten, in kustklimaten, continentale en bergklimaten. In verband met hetgeen vroeger is opgemerkt, behoeven wij geen acht te slaan op de dieren en planten van de diepte der zee of op die, welke op hooge bergen van koude streken leven. Werpen wij eenen vlugtigen blik op sommige der kenschetsende organische wezens der verschillende klimaten, met uitzondering van die der diepe zee en der hooge bergen.

Zien wij vooreerst hoe het klimaat op het land door *planten-vormen* gekenschetst wordt. Humboldt en andere geleerde reizigers schetsen ons landschappen der tropische gewesten, waarin statige palmen door bananen, cycadeën, boomachtige varens, cacteën, euphorben en mimosen omgeven zijn. In koude gewesten moeten wij de tropische klimaten door onze broeikassen nabootsen, om ons in het prachtig schouwspel der tropische planten te kunnen verlustigen. In de hoogere streken der tropische landen, welke een klimaat bezitten, dat met dat der noordelijke breedte kan worden vergeleken, komen cypressen, pynboomen en eiken voor. Langs de vochtige kusten en op de kleine eilanden der warme streken van den aardbol groeijen boomachtige varens, cycadeën en equisetaceën in den grootsten overvloed, zoodat zij een groot aandeel, tot zelfs de helft, van den geheelen plantenrijkdom dier gewesten uitmaken. In de drooge binnenlanden van het vaste land vormen daarentegen palmen en cacteën de kenschetsende vegetatie. Wanneer wij veronderstellen, dat planten, van een vroeger tropisch gewest, dat verschil van bodem aanbood, op de eene of andere wijze onder zeebezinksels begraven waren geraakt, en dat door opgevolgde omkeeringen deze veranderde overblijfsels weder droog en voor onderzoek toegankelijk wierden, zoude het karakter der klimaten onder welke en waarin deze planten groeiden, op eene voldoende wijze bepaald kunnen worden, zoo in den tegenwoordigen staat der natuurplanten van overeenkomstige afdeelingen werkelijk aangetroffen werden, als beperkt in hare groeiplaatsen door van het klimaat afhankelijke omstandigheden. Nu is dit juist het geval met de fossile planten, want de meest overvloedige en kenschetsende fossilen van de oude vegetatie zijn varens (sommige van welke boomvarens), lycopodiaceën, equisetaceën, cycadeën en palmen. Met deze of in afzonderlijke lagen komen coniferen en andere gewassen voor, waarschijnlijk koude streken of hooge groeiplaatsen aanwijzende. Alles te zamen genomen, mogen wij het meest waarschijnlijk achten, dat de overvloedige vegetatie van de steenkolenlagen het voortbrengsel was eener warme en vochtige streek, door vlakten, kusten en bergen afgewisseld. De toestand, waarin de planten bewaard zijn, bedekt met bladen en vrij volkomen be-

waard, schijnt te bewijzen, dat zij geenzins van eenen grooten afstand zijn aangespoeld, en wanneer dit aangenomen wordt, hadden de plaatsen, waar deze planten begraven werden, dezelfde soort van klimaat als de warme streken van den aardbol in zijnen tegenwoordigen toestand hebben. 1)

Wanneer dit besluit gegrond is, kan men naauwelijks zwarigheid vinden om te gelooven, dat nagenoeg dezelfde warmte van klimaat in hetzelfde tijdvak geheerscht heeft in die streken der aarde, waar thans Nieuw-Holland, Groenland, Noord-Amerika en Europa gelegen zijn; want in alle deze streken liggen planten, die tot dezelfde of zeer gelijkvormige soorten behooren, in beddingen van dezelfde geologische periode, in de groep der steenkolen-formatie. HUMBOLDT heeft reeds voor vele jaren de noodzakelijkheid van deze algemeen heerschende hooge temperatuur uitgesproken, en zich daarover aldus uitgedrukt, dat er in dien toestand der aarde geen onderscheid van klimaat bestond, maar eene algemeene oppervlakkige warmte heerschte, afhangende van den destijds grooteren of sterker werkenden invloed van inwendige warmte.

In den tegenwoordigen toestand schijnt het klimaat van het land ook door de *dieren* op eene merkwaardige wijze gekenmerkt te worden. Maar in de toepassing van deze aanwijzing doet zich eene zwarigheid op, welke ook in mindere mate in de geographische botanie gevoeld wordt. Dieren worden in hunne verspreiding nog door andere oorzaken omgrensd dan door klimaat; zij zijn ingesloten tusschen zekere bergketenen, zekere uitgestrekte woestijnen en bijzondere zeearmen, somtijds zelfs beperkt tot bijzondere valleijen en eilanden. Hier komt nog eene andere moeijelijkheid bij: de overblijfsels van landdieren zijn betrekkelijk schaarsch in de berglagen; en het is misschien alleen door eene vergelijking van de vormen der kruipende dieren, dat eenige welgegronde besluiten kunnen wor-

1) Wanneer eene rivier eenen zoo uitgestrekten loop heeft als de Mississippi zouden koude en heete streken gelijkelijk hare voortbrengsels tot een bekken kunnen brengen, dat in eene gemiddelde streek ligt. Ook op andere wijzen kunnen de omstandigheden verschillen. Stroomen van den Atlantischen Oceaan brengen hout van de kusten der keerkringslanden naar Ierland en IJsland.

den opgemaakt, betrekkelijk het klimaat van het land in de noordelijke zonen der wereld, gedurende eenig geologisch tijdperk van de vorming der beddingen. Hier zelfs is het besluit niet zeer toepasselijk op het landklimaat, daar de meeste fossile reptilen zeedieren zijn geweest. Terwijl de Ichthyosaurus en Plesiosaurus misschien aan de kusten, de krokodillen waarschijnlijk in de monden der rivieren leefden, kunnen de Megalosaurus en Iguanodon zich aan de oevers van voorwereldlijke meren hebben opgehouden, en uit de geheele reeks dezer reusachtige wezens, vergeleken met de tegenwoordige hagedisachtige en andere kruipende dieren, kunnen wij wel teregt besluiten, dat, daar bijkans alle groote reptilen tot de warme gewesten van den aardbol beperkt zijn, het hoogst waarschijnlijk evenzoo geweest is in den ouderen tijd.

Het aanwezen van zoöphyten is op eene zeer stellige wijze aan den invloed van warmte op geringe diepten in den oceaan onderworpen, en daarom kunnen deze bewerktuigde wezens de meeste aanwijzing geven omtrent de *temperatuur der vroegere zee.* Wanneer wij op de koraaldieren letten, dan zien wij dat de madreporen, milleporen enz. over 't geheel tot de warme zeeën behooren, zoo als die van West- en Oost-Indiën, de Stille Zuidzee, de Roode Zee enz. en nagenoeg nergens overvloedig voorkomen buiten den 33sten parallel van N. en Z. breedte, behalve langs de zuidoost-kust van Australië. De oudere kalkaardige berglagen zijn zoo vol van overblijfsels van steenachtige polypenhuizen, dat zij door de meeste geologen voor koraal-riffen gehouden worden, welke in ondiepe plaatsen der zeeën aangroeijen tot eene gemengde massa van koralen, schelpen en kalkachtig slijk, 't geen uit de verbrijzeling dezer stoffen door de werking der zeegolven ontstaat.

Het zou weinig vrucht opleveren dit onderzoek uit te strekken tot de weekdieren, schaaldieren of visschen, die in de zee leven, omdat deze dieren zich op onderscheidene diepten in het water ophouden, somtijds periodiek tot de kusten komen, en er hier, ten einde voldoende gevolgtrekkingen ten opzigte van het klimaat te kunnen vormen, eene voor ons oogmerk te zeer in bijzonderheden afdalende uiteenzetting der familiën vereischt zoude worden.

Onze beschouwingen tot zulke organische wezens beperkende, die in groote groepen voor het klimaat in den tegenwoordigen toestand onzer planeet kenschetsende zijn, en die daarenboven in groote menigte in fossilen toestand voorkomen, hebben wij duidelijke bewijzen gevonden, dat het oude klimaat op het land over een groot gedeelte des aardbols zoodanig was, als tot voortbrenging van tropische vormen geschikt is, en dat het water van den oceaan in dezelfde streken op geringe diepte, zulk eene temperatuur had, dat het den groei van koraal-riffen en het aanzijn van groote reptilen begunstigde. En daar deze gevolgtrekkingen geene verklaring vinden in astronomische oorzaken, welke of waarschijnlijk niet plaats grepen, zoo als eene verplsatsing van de as der aarde, of welke niet voldoende zijn, zoo als eene verandering van den afstand der planeet van de zon, hebben wij slechts tusschen twee veronderstellingen te kiezen of beiden als gemeenschappelijk aanwezige werkingen aan te nemen. Wij moeten of veronderstellen, dat de locale voorwaarden van klimaatverschil zoodanige verandering ondergaan hebben, dat tropische vormen in poolstreken konden leven, [1]) of toegeven, dat de oppervlakkige warmte der aarde in eene groote mate afhankelijk was van eene mededeeling van hitte uit het binnenste van den aardbol. Nemen wij het laatste aan, dan moeten wij den aardbol beschouwen als thans op de oppervlakte afgekoeld, welke verkoeling moet worden toegeschreven aan de ophooping van vaste rotslagen over eene gesmolten kern, terwijl thans hare temperatuur van eenen uitwendig werkenden invloed, van de werking der zon afhankelijk is.

Maar de geologie moet nog op een ander verschijnsel hare aandacht vestigen, voor dat zij de beschouwing van het oude klimaat van onzen aardbol besluit. Er is grond om te vermoeden, dat gedurende zeer late geologische, maar echter voorhistorische tijdperken dezelfde noordelijke gewesten, die in vroeger tijden planten en dieren hadden voortgebragt, welke aan die der tropische gewesten gelijkvormig waren, door eene algemeene oorzaak verkoeld zijn geworden, zoodat de bergachtige streken van Engeland, Schotland en

---

[1]) Zie de aanmerking op bl. 346.

Ierland met blijvende sneeuw overdekt, de oneffene dalen met afhellende gletschers opgevuld, de zeeën aan haren voet met drijvende ijsbergen werden bedekt, waarop rotsklompen, van de bergen afgescheurd, waren opeengetast. In de latere en meer oppervlakkige beddingen, die gedeelten van de zeebedding en overblijfsels van vroegere stranden zijn, worden meer dan honderd soorten gevonden, die in de Britsche en meer noordelijke zeeën leven, terwijl er een veel grooter aantal van de schelpdiersoorten, welke nu leven in de zee, die Brittanje omspoelt, en wier verwante soorten in zuidelijke streken voorkomen, in de bedoelde beddingen geheel en al ontbreekt. Sommige aan de kusten levende soorten, zoo als *Littorina expansa*, waarvan men de overblijfsels in die beddingen aantreft, zijn thans niet meer in de Britsche zeeën bekend, maar leven nog in de Pool-zee.

Wat het land betreft, dat in dat tijdperk met ijs bedekt was, wij vinden in de bergachtige streken van Groot Brittanje duidelijke sporen van het glijden der gletschers langs de hellingen van vele dalen, parallelle streepen, gladde oppervlakten, die effen geslepen zijn door lang aanhoudende, gelijkmatige wrijving, ophoopingen van steenbrokken even als die, welke aan den voet der gletschers van de Alpen liggen. Zelfs de beweging van de ijsbergen, welke aan den zeekant van deze gletschers afbraken, kan door de rotsblokken aangewezen worden, welke bij het smelten dezer ijsbergen op het bed der zee nedervielen. Zoo zijn van Shapfell in Westmoreland de blokken op ijs voortgedreven en door stroomen medegesleept over de heuvels van IJorkshire en de vlakten van Lancashire; van de porphierachtige toppen bij Bala Lake zijn de massa's voortgedreven tot de hooge vlakten der kalkheuvelrijen in Flintshire.

Men zou misschien kunnen veronderstellen, dat de grootere mate van koude, welke op de bergen van Europa (wij konden er bijvoegen van Azië en Amerika) heerschte, verklaard kan worden uit eene toenmalige grootere hoogte van de geheele streek. Maar de reeds aangehaalde wel gestaafde feiten, zoo als de overbrenging van erratische blokken op ijsbergen en de verspreiding van zeeschelpen, in verband met de sporen van ijsbeweging, zijn met zulk een' toestand

niet vereenigbaar. Zij vorderen inderdaad veeleer, dat wij juist het tegengestelde aannemen, en zij toonen, dat de IJs-zee van dat tijdperk omstreeks 1500 voet hooger stond dan de zee van den tegenwoordigen tijd, of, om juister te spreken, dat het Britsche land 1500 voet lager was.

Deze opmerking, welke in den eersten opslag de moeijelijkheid om de bijzonderheden en veranderingen van vroeger klimaat te verklaren, slechts schijnt te vermeerderen, baant ons inderdaad den weg om ons van de *grootere koude* der noordelijke gewesten rekenschap te geven. Wij worden gedrongen om aan te nemen, dat de koude door eene groote onderaardsche beweging — eene verandering van land in zee werd voorafgegaan. Wanneer in den tegenwoordigen tijd eene zoodanige verandering plaats had, waardoor de toevoer van warm water uit de equatoriale gewesten, door de vloedgolven en den golfstroom van het noordwestelijk gedeelte van Europa was afgesneden, zoude de gemiddelde temperatuur van onze gewesten, nu tien of twintig graden hooger dan die van gelijke breedten in het oosten van Noord-Amerika, dat voordeel verliezen, en wij zouden wederom ongesmolten sneeuw op den Ben Nevis en Helvellyn zien rusten, en drijvende ijsschotsen in onze zee aantreffen. De Britsche eilanden en de westkust van Noorwegen, die nu zoo warm zijn in vergelijking van andere gewesten op dezelfde breedte, konden bij eene verandering der omstandigheden op de oppervlakte der aarde, welke geheel binnen de voorstelling der geologen ligt, toch de koudste gewesten worden. Maar door geene verandering van een tegenovergestelden aard zouden de streken, die nu in de warmte bevoordeeld zijn, nog tien of twintig graden hooger warmte kunnen verkrijgen; nog minder zoude zulk eene groote toevoeging van warmte aan een groot gedeelte der noordelijke luchtstreek gelijktijdig kunnen worden medegedeeld en door lange geologische perioden blijven voortduren.

Wij kunnen daarom de vooronderstelling niet ontberen, welke duidelijk door de verschijnsels schijnt te worden aangewezen, dat de inwendige hitte, welke nog bespeurd wordt op betrekkelijk geringe diepten onder de oppervlakte, vroeger veel meer bemerkbaar was, en

werkelijk de temperatuur der nu verkoelde landen en zeeën van het noorden verhoogde.

AANMERKING OVER DE PLAATSELIJKE VOORWAARDEN, DIE VERSCHIL VAN KLIMAAT KUNNEN DOEN ONTSTAAN.

Hetgeen boven (bl. 343) door PHILLIPS gezegd is, omtrent locale voorwaarden, die verschil van klimaat kunnen doen ontstaan en waarop in het slot dezer opmerkingen door de woorden "*de voorstelling der geologen*" wordt gedoeld, behoeft misschien eenige toelichting. Het is blijkbaar voor elk, die met de geschriften van den beroemden Engelschen geoloog LYELL bekend is, dat PHILLIPS hier het oog heeft op diens pogingen om de geologische feiten, die een verschil van klimaat in vroegere perioden van onze planeet aanwijzen, uit eene veranderde betrekking tusschen de ligging van het vaste land en van den oceaan te verklaren. (LYELL's *Principles of Geology*, 8th edit. London 1850 p. 102 en verv.) Voor hen, die met deze meening van LYELL onbekend zijn, willen wij kortelijk opgeven, dat deze schrijver uitgaat van de bekende daadzaak, dat in Europa onder dezelfde breedte eene hoogere gemiddelde temperatuur heerscht dan in Amerika. Men verklaart de grootere koude van Amerika uit de breede uitgestrektheid van land, 't geen in het noorden van dit werelddeel tot aan de poolstreken reikt, en gedeeltelijk eenige duizend voet hoog is; terwijl Europa ten noorden door de zee omspoeld wordt, en zich slechts met een gedeelte van geringe breedte tot in de poolstreken uitstrekt. De oceaan heeft eene neiging om overal eene gemiddelde temperatuur te behouden en de uitersten van hitte en koude te matigen. Het land daarentegen in hooge breedten wordt, wanneer het bergachtig is, een middel van verkoeling voor nabij gelegene deelen van den aardbol. In de nabijheid der keerkringen zal het land wederom door uitstraling meer hitte mededeelen aan den dampkring. Van hier ontleent ook de westelijke helft van de oude wereld warmte van Afrika, dat, als een onmetelijk fornuis, hitte over Arabië en Aziatisch Turkije en over Europa uitdeelt. Van deze opmerkingen uitgaande

neemt LYELL de mogelijkheid eener veranderde plaatsing van vast land en oceaan te baat, om de geologische verschijnsels van veranderingen in de temperatuur te verklaren. De betrekkelijke verhouding tusschen de uitgestrektheid van zee en land blijve overigens dezelfde, zoo zal er b. v., als al het vaste land aan de Noord- en Zuid-pool bijeen gegeplaatst was en de zee van de linie zich tot 30° N. en Z. uitstrekte, een uiterste grens van koude op onzen aardbol waargenomen worden, en lag daartegen al het vaste land tusschen den 30° N. en Z. breedte, dan zou de grootste hitte heerschen. Beide die uitersten heeft hij door eene kaart (bl. 111) verzinnelijkt. Wij willen niets te kort doen aan LYELL's verdiensten, maar meenen echter, dat hij te ver gaat, en op deze hypothese te veel gewigt legt, wanneer hij de stelling, dat de aarde eenmaal door hitte vloeibaar was en later, afgekoeld zijnde, eene vaste schors bekwam, voor willekeurig verklaart, en wanneer hij de daarop berustende beschouwingen *als spelingen der verbeelding omtrent de ondersteelde veranderingen der inwendige temperatuur van eene embryonische planeet* brandmerkt (p. 94). Na deze opheldering zullen de woorden van PHILLIPS duidelijk zijn, en de lezer zal, zoo ik meen, tevens bespeuren, dat deze schrijver, zonder LYELL te noemen, over de hypothese van dezen zijnen landgenoot omtrent eveneens oordeelt, als ik het gewaagd heb te doen.

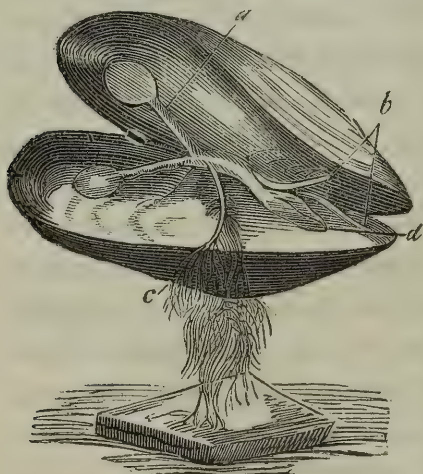
J. V. D. H.

IETS OVER ZEESPINNERS,

DOOR

P. HARTING.

Welligt vermoeden sommige lezers, bij het zien van bovenstaanden titel, dat daarin een drukfout is ingeslopen, en dat daarvoor eigenlijk *zeespinnen* moet gelezen worden. Ter hunner geruststelling aangaande de zorg, waarmede zich de redactie van dit Album van hare taak kwijt, zij daarom reeds dadelijk opgemerkt, dat die titel geheel uitdrukt wat daarmede bedoeld wordt, want, hoewel er werkelijk een kleine groep van dieren is, die den naam van zeespinnen draagt, zoo vervaardigen deze geen spinsel of weefsel en mogen derhalve niet den naam van zeespinners dragen. Maar wat noch insekten, noch schaaldieren, noch spinnen doen, dat verrigten sommige der in de zee wonende schelpdieren. Daaronder treft men, hoe vreemd het op den eersten aanblik ook schijnen moge, dieren aan, die in waarheid zeespinners mogen heeten, omdat zij draden spinnen, welke min of meer naar die der zijwormen gelijken en zelfs, gelijk dadelijk nader blijken zal, tot dergelijke doeleinden als deze kunnen gebezigd worden.



Gewone mossel (*Mytilus edulis.*)

Reeds onze gewone mosselen (*Mytilus edulis*) bieden iets dergelijks aan. De zoogenaamde *baard*, die voorzeker aan vele onzer lezers wel bekend is, bestaat uit zulke door het dier gesponnen draden, welke aanvankelijk als eene dikke, taaije vloeistof uit een klierachtig orgaan te voorschijn komen, hetwelk gelegen is aan den wortel van het tongvormig deel, dat men *voet* noemt, omdat werkelijk vele andere schelp-

dieren zich daarop, al huppelend voortbewegen, iets waartoe het echter aan de gewone mosselen, wegens zijne kleinheid, niet wel dienen kan. Langs het midden van dien voet nu bevindt zich eene opene sleuf, welke het dier echter willekeurig kan sluiten en zoo in een gesloten kanaal veranderen. Daarin treedt dan de uit de klier te voorschijn komende half vloeibare stof, wordt er in tot een draad gevormd, die allengs verhardt en zich doorgaans met een verbreed vlak uiteinde aan eenig nabijzijnd voorwerp vasthecht. REAUMUR heeft reeds naauwkeurig de wijze beschreven, hoe de gewone mossel haar spinsel maakt. Het dier strekt den voet uit, en, wanneer het een gepast aanhechtingspunt voor een draad gevonden heeft, dan trekt het plotseling den voet in de schelp terug en daarbij is dan één draad ontstaan. Door eene geduldige herhaling derzelfde handelwijs (want in vierentwintig uren zouden volgens denzelfden niet meer dan vier of vijf draden gesponnen worden), ontstaat zoo allengs een bundel van bruinachtig gekleurde draden, die bij de dierkundigen den naam van *byssus* draagt, eene benaming, welke wij ook verder in plaats van de weinig gepaste, die men er gewoonlijk bij ons aan geeft, zullen gebruiken.

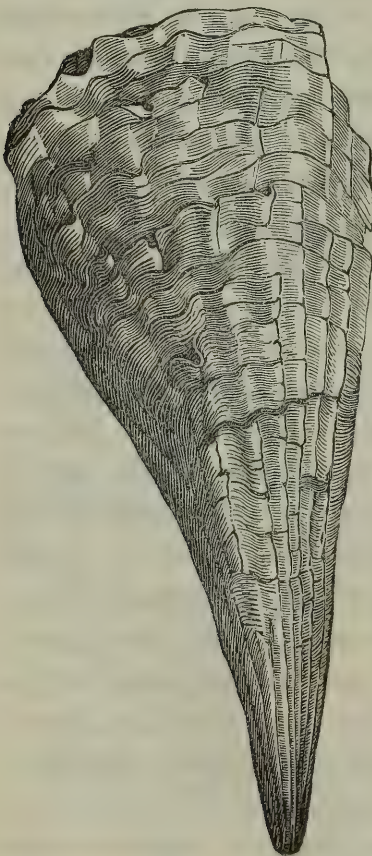


Byssus

De stof, waaruit deze byssus-draden bestaan, is van eene eigendommelijke geaardheid. In weêrstandbiedend vermogen aan verscheidene sterk werkende scheikundige stoffen, nadert zij zeer tot de hoornstof (*chitine*) der insekten, maar zij verschilt er van door een dubbel zoo groot stikstofgehalte (SCHLOSSBERGER). Wat hier echter vooral in aanmerking komt, is de groote stevigheid dezer draden, in verhouding tot hunne dikte, waardoor zij zoo geheel geschikt zijn tot het doel waartoe de natuur haar bestemd heeft, namelijk om de schelpdieren daardoor, als aan zoovele ankertouwen, te bevestigen op de plaats, die zij voor hunne woning hebben uitgekozen, en hen alzoo tegen den golfslag te beveiligen.

Een sprekend voorbeeld van de sterkte van dit vasthechtingsmiddel wordt ons medegedeeld door JOHNSTON.

Bij de stad Bridefort in Devonshire ligt eene uit vierentwintig bogen bestaande brug over den Towridge-stroom, bij zijne inmonding in de Tau. Aan deze brug is de strooming van het getij zoo hevig, dat geen kalk of cement daartegen bestand is. De gemeente onderhoudt daarom booten, welke dienen om van tijd tot tijd mosselen te halen, die dan tusschen de voegen der steenen worden geplaatst. De mosselen zoeken zich weldra tegen het geweld van den vloed te beveiligen door zich met sterke draden aan de steenen vast te hechten, waardoor dan deze zelve tevens op hunne plaats worden bevestigd. Eene verordening verklaart het voor een misdrijf, waarop deportatie volgen kan, wanneer iemand anders dan in tegenwoordigheid en met toestemming dergenen, die daartoe van wege het gemeentebestuur volmagt hebben erlangd, deze mosselen wegneemt.



Pinna.

Behalve de gewone mosselen zijn er nog verscheidene andere soorten van tweekleppige schelpdieren, die mede eenen dergelijken byssus vormen. Daaronder zijn er sommige, b. v. *Papes* (*Venus*) *pullastra*, *Lepton squamosum* enz., die, eenen tamelijk grooten voet hebbende, zich daarop ook van de eene plaats naar de andere kunnen bewegen, na alvorens zich van hunne ankertouwen losgemaakt te hebben door afbreking van den draad ter plaatse waar deze met den voet zamenhangt, hetgeen vermoedelijk geschiedt na eene voorafgaande verweeking door uit de klier afgescheiden vocht.

Maar onder al deze zeespinners zijn er geene merkwaardiger dan de *Pinna*-soorten, waaronder er zijn die eene aanzienlijke grootte bereiken. Hun spinsel wordt zoo lang dat het zich

soms over de schelp heen slaat. Ook zijn de draden meer van elkander afgezonderd dan bij andere soorten, hetgeen veroorzaakt wordt door dat de draden (zie onderstaande fig.) te voorschijn komen uit eene scheede, die door naar binnen springende vleezige tusschenschotten in vier vakken verdeeld is. Reeds in oude tijden heeft men van dit spinsel gebruik gemaakt tot dergelijke doeleinden als waartoe het spinsel des zijdeworms wordt gebezigd. Sommigen meenen dat de zelfstandigheid, die, onder de namen van *xylon* en *gossypium* uit Egypte en Indië kwam en aan de oude Grieken en Romeinen de stof leverde tot vervaardiging der zoogenaamde *sindones* of *sidones*, van zulk een schelpdier afkomstig was. Anderen echter zijn van gevoelen dat daardoor de boomwol of katoen wordt aangeduid. Even onzeker is het, of de stof, die ARISTOTELES en PLINIUS *byssus* noemden, een weefsel was dat vervaardigd werd uit plantenvezelen of wel uit het spinsel der Pinna's. Hoe dit zij, met zekerheid vindt men van dit laatste, als tot het vervaardigen van kleedingstukken in gebruik, reeds gewag gemaakt door TERTULLIANUS (*Liber de pallio*), die 200 jaren na Christus leefde.



Spintoestel van *Pinna*.

In Italië draagt dit spinsel in den ruwen toestand den naam van *lana penna*; de draden waaruit het bestaat, zijn zeer fijn en over hunne geheele lengte van gelijke dikte en sterkte. Men reinigt deze van aanhangende onzuiverheden door wasschen, droogen en uitwrijven met de handen. Dan worden zij gehekeld, eerst over hoornen, later over ijzeren kammen, waarbij zooveel verloren gaat, dat ten slotte van de ruwe draden slechts ongeveer een vijfde gedeelte zeer fijne draden overblijven. Deze worden vervolgens op de gewone wijze gesponnen en dan daaruit, hetzij alleen of vermengd met een derde zijde, handschoenen, mutsen, kousen en andere kleedingstukken vervaardigd, welke een bruingele, goudglanzige kleur hebben. Dergelijke kleedingstukken worden thans nog vooral in Tarente gemaakt, maar zijn zeer duur. Een paar handschoenen kost op de plaats zelve *f* 4, een paar sokken *f* 6 tot *f* 7.

In den laatsten tijd is men ook in Frankrijk begonnen dezen

bysssus, vermengd met wol, zijde, alpaca enz., tot vervaardiging van verschillende kleedingstoffen te bezigen. Op de wereldtentoonstelling te Parijs trok een stuk lichtblaauw doek de aandacht, waarin deze byssus met wol was zamengesponnen. De talrijke, aan de oppervlakte van dit weefsel uitstekende spitsen der goudgele, zijdeachtige vezelen, verleenden daaraan eenen glans, als of het met goudstof bestrooid was.

MEXIKAANSCHE BLOEMKOOL.

Bij de stad Durango in Mexiko, waar anders de tuinbouw slechts weinig ontwikkeld is, bereiken de verschillende koolsoorten eenen hoogen graad van volkomenheid. De donkere boerenkool, de witte,- roode- en savoijekool zijn uitmuntend, maar worden overtroffen door de *bloemkool*. Koppen van deze laatste van twee voeten in doorsnede en waarvan een enkele de vracht van eenen ezel uitmaakt, zijn volstrekt niet ongewoon. De Mexikanen telen de bloemkool niet uit zaad, maar door stekken, welke van de wederuitloopende stammen afgenomen worden en twee jaren voor hunnen volkomenen wasdom noodig hebben. De uit Europeesch zaad gewonnen bloemkool bereikt nooit deze grootte, zoodat de grootte der hier gewonnen bloemkool, naar alle waarschijnlijkheid meer aan deze bijzondere wijze van kweeken, dan aan de verschillende luchtgesteldheid in deze oorden toe te schrijven is. Zie SEEMAN, *Reise um die Welt*, II, p. 182.

v.H.

TOONEELEN UIT HET LEVEN

VAN EENEN REIZENDEN

NATUURONDERZOEKER,

DOOR

P. HARTING.

Zij die eene verzameling van natuurvoorwerpen, een museum van natuurlijke historie bezoeken, worden al naar gelang van hun karakter, van hun beroep, of van de mate van kennis, die zij zich reeds verworven hebben, door verschillende gewaarwordingen bezield. De wetenschappelijke man, die geen vreemdeling is op het gebied der natuur, wier schatten hier zijn opeengestapeld, treedt de ruime zalen binnen met de hoop van daar nieuwe kundigheden op te doen, van twijfelachtige punten op te helderen, die bij eigene onderzoekingen zijn overgebleven, welligt ook van daar nieuwe gronden te vinden ter verdediging eener stelling, waaraan de roem van zijnen naam verbonden is.

De koopman, de financier, de man van het geld met één woord, al moge hij ook genoeg algemeene beschaving bezitten, om niet met minachting op natuurwetenschappen en hare beoefenaars neder te zien, kan toch de als van zelf bij hem opkomende vraag niet ontwijken: wat mag dit alles wel gekost hebben? En indien het antwoord daarop der waarheid nabij komt, dan is het meer dan waarschijnlijk, dat het doode kapitaal, door al die opgezette, gedroogde of op spiritus bewaarde dieren, die geraamten en andere nog minder aangenaam de zinnen treffende voorwerpen, voorgesteld, hem toeschijnt weinig te pleiten voor het praktisch verstand dergenen, die aan zulke zaken zooveel geld besteden konden.

Éene gewaarwording is er echter, welke bij het groote meerendeel der bezoekers van zulk een museum overheerschend is. Het is die

der nieuwsgierigheid. Dieren te zien, die in vreemde, ver verwijderde landen en zeeën geleefd hebben, hunne zonderlinge vormen, geheel afwijkende van de bekende, gade te slaan; zich te verlustigen in de prachtige kleuren van het gevederte van vogels, van de vleugels van vlinders; met eene zekere ijzing stil te staan bij de beschouwing van spinnen en scorpioenen, van vergiftige slangen en krokodillen, met de gerust stellende zekerheid, die iets van eenen triomf heeft, dat deze afschuwelijke dieren niet meer kunnen schaden, — ziedaar wat het groote publiek naar de museën lokt, waardoor het rondwandelen daarin voor velen eene aangename tijdkorting is, soms nog wel iets meer, wanneer de nieuwsgierigheid zich door die beschouwing tot weetgierigheid verheft.

Maar slechts zelden zal bij hen, die zulke verzamelingen zien, de gedachte opkomen aan degenen, die al die voorwerpen hebben bijeen gebragt, aan de vele zorgen en moeiten, vaak zelfs het levensgevaar, waarvan de doode wezens, die thans daar zoo rustig op de hun aangewezen plaats staan, de prijs zijn geweest. En toch zoude menig voorwerp, ook in onze vaderlandsche museën, wanneer het spreken konde, u ijzingwekkende geschiedenissen kunnen verhalen van tooneelen, waarvan het getuige is geweest, tooneelen van dagen lange ellende en van plotselingen schrik, van moedigen kamp met de natuur om haar hare schatten te ontrooven, van behaalde overwinningen, maar ook van nederlagen, van dood, snel of langzaam, wanneer de nog krachtige geest het bezwijkende ligchaam niet langer vermogt te steunen, en de ongelukkige in vreemde gewesten, verre van het moederland, den laatsten adem uitblies.

Dit was het lot van velen, ook van u, KUHL, VAN HASSELT, BOIE, MACKLOT, VAN RAALTEN, ZIPELIUS, VAN ORT, MÜLLER, aan wier moed en kunde, zelfverloochening en volharding wij zooveel te danken hebben voor de uitbreiding onzer kennis, aangaande de natuur in onze Oost-Indische bezittingen.

Dat voortaan niemand 's Rijks museum te Leiden binnentrede, zonder aan hen, die als martelaars der wetenschap gestorven zijn, met eerbied en dankbaarheid te denken.

Het is echter ditmaal niet over hen, dat ik de lezers van het Album onderhouden wilde, maar over eenen man, die door den geest, welke hem bezielde, naauw met hen verwant was, namelijk JOHAN AUGUST WAHLBERG. Het is aan hem, dat het museum te Stokholm een groot deel zijner schatten verschuldigd is, die door hem verzameld zijn gedurende een verblijf van verscheidene jaren in de woeste binnenlanden van zuidelijk Afrika. Eene beknopte levensgeschiedenis van dezen merkwaardigen man is onlangs gegeven door GUST. VON DÜBEN en, uit het Zweedsch door W. PETERS overgezet, verschenen in het *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde*, 1857, p. 329.

Zonder deze levensbeschrijving op den voet te volgen, willen wij daaraan eenige tooneelen ontleenen, die wel in staat zijn het boven gezegde aangaande de moeite en gevaren, waaraan reizende natuuronderzoekers bloot staan, te staven.

Van zijne vroegste jeugd reeds was WAHLBERG door eene neiging tot natuuronderzoek bezield. Deze neiging, waaraan hij tot daartoe slechts op eene beperkte schaal had kunnen voldoen, werd in 1837 nog sterker geprikkeld door het voorstel, uitgegaan van den Zweedschen consul aan de Kaap de Goede Hoop, den Heer LETTERSTEDT, van namelijk eenen Zweedschen natuuronderzoeker naar zuidelijk Afrika te zenden. WAHLBERG bood zich aan. De Zweedsche Akademie der wetenschappen ondersteunde hem naar vermogen, doch het grootste deel der kosten van zijne reis was hij zelf verpligt te bestrijden. In 1838 verliet de toen achtentwintigjarige WAHLBERG, wel toegerust met de noodige natuurkennis en vol moed, voor de eerste maal Zweden en begaf zich over Engeland naar Afrika's zuidelijke oostkust. Den 19 Junij 1839 kwam hij in Port Natal aan, waar hij spoedig gelegenheid vond kennis te maken met de dappere Hollandsche kolonisten, die toen juist den dubbelen krijg tegen de Engelschen en de Kaffers te voeren hadden. Daar leerde hij ook DELEGORGUE kennen, eenen Franschen natuuronderzoeker, met wien hij later verscheidene gemeenschappelijke togten deed.

Gedurende de eerste twee jaren bleven zijne togten tot den om-

trek van Port Natal bepaald. Den 7den October 1841 begon hij zijne eerste grootere reis in het binnenland, in gezelschap van eenen Hollandschen boerenknaap, WILLEM NEL, in wien hij eenen uitstekenden jager en eenen trouwen metgezel vond, en twee Kaffers. Zij voerden eenen wagen met zich, die met twaalf ossen bespannen was.

Wij kunnen WAHLBERG op dezen togt, die tot Augustus 1842 duurde, niet geregeld volgen. Trouwens zoowel van dezen als van zijne latere togten zijn slechts zeer onvolledige berigten te geven, daar al wat men daaromtrent weet moet geput worden uit eenige brieven door den moedigen reiziger aan zijne bloedverwanten geschreven. Hij zelf sprak zelden van hetgeen hem persoonlijk wedervaren was; het denkbeeld om daarmede te pralen was geheel vreemd aan zijne natuur; ook heeft hij nimmer daarvan eenige openlijke mededeeling gedaan. Tijdens zijn later verblijf in Zweden kon men nooit van hem te weten komen, hoeveel groote dieren hij wel had gedood. Slechts eenmaal in een onbewaakt oogenblik liet hij zich ontvallen, dat hij vijf leeuwen geschoten had.

Op dezen eersten togt werd een zijner ossen, in de onmiddelijke nabijheid van de plaats, waar hij gelegerd was, gedurende den nacht door leeuwen verscheurd. Een andermaal ontkwam hij ter naauwernood aan eenen hem vervolgenden rhinoceros, op een oogenblik dat hij slechts een met hagel geladen geweer bij zich had. Reeds voelde hij den warmen adem uit de neusgaten zijns vervolgers, toen hij nog juist bij tijds eenen grooten omgevallen boom bereikte, die hem ter beschutting kon dienen. De rhinoceros blijft eenige schreden van den boom plotselijk staan, snuivend en woedend, en keert naar alle zijden zijnen vreesselijk gewapenden kop. Na eenige oogenblikken wendt hij zich haastig om en vliedt ijlings van daar weg. — Op eenen anderen tijd zag hij eenen vogel, eene *Buphaga*, welke gezeten was op iets in het hooge gras. Thans gewapend met zijne olifanten-buks, waarmede kogels van 7 lood geschoten werden, sluipt hij langzaam nader, alleen beschut door eenig struikgewas; het schot knalt en de rhinoceros, — want zulk een dier was het, — stort neder en sterft na eenige stuiptrekkingen.

Van zijne volharding getuigt vooral zijne jagt op de zwarte antilope. Eens duurde zulk eene jagt, uitsluitend op dit dier, tien dagen lang. Door brandenden dorst gepijnigd, zien hij en zijn wapendrager, — een Basuto-kaffer — eindelijk iets opspringen, de kogel treft en eene heerlijke zwarte antilope valt neder. Het eerste dat beiden doen is hunnen onlijdelijken dorst te lesschen, door te zuigen aan de uijers van het pas gedoode dier. Daarop stroopt hij de huid af; de zon was intusschen reeds onder den horizont gedaald, en eerst laat in den nacht kwam hij weder bij zijnen wagen aan.

In Port Natal terug gekomen, had hij het verdriet te ondervinden, dat alles wat hij daar gelaten had, verloren ging bij den oorlog tusschen de kolonisten en de Engelsche troepen. Van het later verzamelde vulde hij drie kisten en zond deze over de Kaap naar Zweden.

Slechts vijf dagen hield hij rust en trok toen naar het Amazulaland, de kuststreek ten noorden van Port Natal, waar het land wemelde van buffels en olifanten, de laatste in kudden van meer dan 200 stuks. Bovendien kwamen er ook vele andere dieren voor; WAHLBERG doodde er twee witte rhinocerossen, een luipaard, eene menigte buffels, een krokodil, eenige hyaena's. Op olifanten was hem de jagt door het opperhoofd PANDA niet toegestaan. Hoewel hij zelf zich aan dit verbod onderwierp, kon hij echter zijnen trouwen WILLEM niet weêrhouden er vier van te schieten.

Korten tijd later echter, op eenen nieuwen togt met DELEGORGUE naar de Umvoti-rivier, schoot hij zelf drie olifanten. "Op nieuwjaarsdag 1843," zoo schrijft hij, "waren welligt DELEGORGUE en ik de eenigen in de geheele wereld, die smulden van de snuit en de pooten van eenen jongen olifant, dat voortreffelijk smaakte." Hier praepareerde hij ook twee geraamten van buffels en een van een rivierpaard.

In April te Port Natal terug gekomen, begon hij dadelijk toebereidselen te maken voor zijnen laatsten en langsten togt in het binnenland.

In het begin van Junij 1843 brak hij op met twee wagens, elk door twaalf ossen getrokken. In Pietermaritzburg werd WILLEM,

zijne regterhand, ziek. Dit vertraagde de verdere reis tot den 5 Julij. Bovendien werd een zijner buksen door eenen naar beneden stortenden steen gebroken, hetgeen een groot verlies was, daar hij geenen grooten voorraad van wapenen bezat. Na zijnen terugkeer in het vaderland verhaalde hij, dat hij gedurende dien togt dikwijls genoodzaakt was zich op zijne jagten van eene buks met dubbelen loop te bedienen, welke reeds in het begin van zijn verblijf te Port Natal gesprongen en toen tot op 23 duim lengte afgezaagd was, aan welke daarenboven de schroeftrekken in de linkerloop bedorven waren en de linkerhaan niet geheel maar slechts half gespannen stond, zoodat, wanneer het schot uit de linkerloop moest gelost worden, hij het slot met den wijsvinger afgedrukt moest houden en den haan met den duim optrekken. Ieder jager weet, hoe weinig bruikbaar zulk een wapen is. Daarmede jaagde echter WAHLBERG, en op de vraag of hij daarmede ook andere dieren dan kleine vogels geschoten had, antwoordde hij: "Och ja, ik heb daarmede ook wel eenige buffels geschoten." Wanneer men zich nu herinnert, dat de buffel dikwijls en woest op den mensch aanvalt, dat hij na den olifant, den rhinoceros en den leeuw het gevaarlijkst dier van Zuid-Afrika is, en hij niet gemakkelijk valt, tenzij door een schot in het oog of in het hart, dan zal men begrijpen wat het zegt met zulk een geweer buffels te jagen.

Op zijnen verderen togt naar de Motitlebergen verloor hij zes zijner ossen en leed veel door het hoogst ongunstige weder. Op den 17den Augustus viel zelfs een voet dik sneeuw. Hier ontmoette hij weder zijnen vriend DELEGORGUE, die reeds vooruit getrokken was. Zij bleven echter niet gestadig bij elkander, maar onderhielden dan het verkeer door brieven, die gestoken werden in de spleet van eenen stok en zoo door eenen kaffer overgebragt. Deze liep dag en nacht voort, trotsch daarop, maar tegelijk vol vrees voor het toovermiddel des blanken mans, dat hij hoog opgeheven in zijne hand droeg, totdat hij den gezochten vond en van dezen het antwoord had ontvangen, dat hij dan weder op gelijke wijze terug bragt.

Van het Motitlegebergte begaf zich WAHLBERG naar den kafferkoning PILLAAN aan het Leromagebergte, waar hij twee gidsen

bekwam, en bereikte zoo, noordwestelijk voorttrekkend, den 2 December 1843 de oevers van den Limpopo, dezelfde rivier, die hoogerop den naam van Krokodillen-rivier draagt. Na eenige dagen hier vertoefd te hebben, deserteerden zijne twee gidsen. Om deze voor hem onontbeerlijke lieden terug te vinden of andere te bekomen, begaf zich WAHLBERG naar eene kraal van Basuto's, waar hij van het opperhoofd eenen gids verlangde. Deze weigerde zulks. WAHLBERG verklaarde nu, dat indien het opperhoofd geenen gids gaf, hij hem dwingen zoude zelf mede te gaan. Reeds verhieven zich de assagaaijen der Basuto's tot eenen doodelijken stoot, toen onze reiziger den twist beslechtte door met eene behoorlijk aangebragte oorvijg het opperhoofd op den bodem te werpen. Dit tijdig moedsbetoon deed plotseling aller handen verlammen, en het opperhoofd ging gedwee vooruit, maar werd weldra door een zijner lieden afgelost. WAHLBERGS voorraad bestond op dat oogenblik slechts uit eenige stukken rhinocerosvleesch, hetgeen zeer dorstig maakt, en daar zijne eigene voeten vol blaren waren, zond hij herhaaldelijk zijnen gids uit om water te zoeken, doch deze kwam telkens terug, zonder iets gevonden te hebben. Toen ging WAHLBERG zelf en vond water in overvloed. Weldra kwamen zij aan eene kleine rivier, welke de gids, die de buks droeg, doorwaadde. WAHLBERG riep hem terug om zijne kleederen te halen, doch te vergeefs, en eer hij aan de overzijde gekomen was en zich weêr aangekleed had, was zijn gids reeds zoo ver, dat hij dezen niet meer kon inhalen. Toen de schemering begon, verloor hij hem geheel uit het gezigt.

Nu was de onverschrokken reiziger geheel alleen, zonder ander wapen dan een stok en te midden eener landstreek, die van wilde dieren wemelde. Geplaagd van honger en dorst, niet wetende welken weg in te slaan, zette hij zich neder op eenen lagen Acacia-stronk, om daar den dag af te wachten. Verscheidene malen beproefde hij te vergeefs vuur aan te maken door knaldopjes tusschen steenen met kruid en linnen lappen te doen ontbranden. Onophoudelijk werd hij verontrust door hyaena's en chakals; de eerste naderden hem meermalen zoo digt, dat hij genoodzaakt was op te springen om hen weg te jagen. Op twintig schreden afstands was hij getui-

ge van een gevecht tusschen eenen rhinoceros en eenen leeuw, en vlak in zijne nabijheid ving een andere leeuw eenen blaauwbok, wiens gekerm, vermengd met het brullen des leeuws, een tijdlang een vreesselijk concert maakte. Het weder was koel doch stil, de hemel bewolkt, en verre bliksemstralen verlichtten van tijd tot tijd zijne ellendige legerstede.

Eindelijk brak de lang gewenschte dag aan, en gelukte het aan WAHLBERG, met veel pijn en moeite, want zijne voeten waren sterk gezwollen, eene kraal te bereiken, waar hij tot zijne blijdschap zijn geweer vond, dat de weggeloopen gids, dien hij niet weder zag, daar gelaten had.

Na uitgerust te hebben, begaf hij zich met eenen nieuwen gids op weg, en zoo kwam hij, na nog vele omzwervingen, eindelijk op nieuwjaarsavond, derhalve na eene afwezigheid van vier weken, weder bij zijne wagens aan. Daar wachtte hem eene nieuwe teleurstelling. Alle zijne ossen waren ziek of reeds dood. Als de voornaamste oorzaak daarvan werd de steek van eene zwarte vlieg beschouwd, die de inboorlingen *Tzetze* noemen. In den loop van acht dagen stierven nog tien ossen op den terugtogt, die hierdoor uiterst bezwaarlijk werd, vooral in eene streek, waar geene gebaande wegen zijn, en men de bosschen slechts doortrekken kan langs de paden of gangen, die door rhinocerossen, rivierpaarden en buffels gemaakt zijn.

Zonder trekvee en, wat niet minder erg was, zonder geld om nieuwe ossen te koopen, besloot WAHLBERG, den 31sten Januarij 1844, een zijner Hollandsche bedienden, KOOS JOUBERT, bij de wagens te doen blijven, en met WILLEM en de hem verzellende kaffers zich te voet weder terug te begeven naar de streek, waar de meeste olifanten voorkomen. Hij wilde trachten eenige van deze dieren te schieten, alleen om hunne slagtanden meester te worden. Deze moesten hem namelijk de middelen verschaffen om daarvoor ossen in te ruilen, die zijne wagens, beladen met de vruchten van zijnen togt, verder zouden voorttrekken.

Na vijf dagen kwamen zij op de plaats, waar de reeds vermelde Limpopo en eene andere rivier, de Moriqua, zamenvloeijen, en hier

gelukte het hun verscheidene olifanten te treffen. Hun eenig voedsel bestond op dien geheelen togt in rhinoceros- en buffelvleesch. Na eenen zekeren voorraad ivoor verzameld te hebben, werd dit door Basuto's naar de wagens gebragt. Inmiddels trok WAHLBERG met WILLEM en zijne overige lieden verder langs de Moriqua. Van eenen boomstam bedienden zij zich als brug om over deze rivier te komen, bij welken overtogt een der kaffers bijna door eenen reusachtigen krokodil, die uit het water opsprong, gegrepen was.

Zoo trokken zij al verder en verder, doorwaadden eene andere rivier, de Nattoaan, die zich ook in de Limpopo uitstort, en kwamen eindelijk op een punt, waar de Basuto's standvastig weigerden verder te gaan, dewijl zij in de nabijheid waren van het gevreesde opperhoofd MASILIKAZI. WAHLBERG bevond zich toen op nagenoeg 23° Z.B. en 26° O.L. van Greenwich. Het kostte hem veel moeite terug te keeren. Hij moest zich echter in de noodzakelijkheid voegen; ook waren zijne lieden zwaar beladen. Den 22sten Maart kwam hij weder bij zijne wagens aan, zoodat deze togt te voet 7 weken duurde, gedurende welken tijd hij wel is waar voornamelijk jagt op olifanten maakte, maar toch ook andere natuurvoorwerpen geenszins veronachtzaamde, want zijne verzamelingen bevatten daarvan eene menigte uit die streek.

WILLEM werd nu, met eene genoegzame hoeveelheid ivoor, naar de boeren gezonden, om ossen te koopen. Den 24sten April keerde deze gelukkig met 18 ossen terug.

In dien tusschentijd had WAHLBERG verscheidene giraffen geschoten. Het skelet van een dezer schoone dieren werd door hem gepraepareerd. Nu begon de terugtogt, en nadat hij nog eens op het punt geweest was, door de onvoorzigtigheid van eenen zijner Kaffers, alle zijne met zooveel moeite bijeen gebragte schatten door brand te zien vernielen, kwam hij den 25sten Julij te Walmarons aan de Mooyerivier, dus in de streek die door de boeren bewoond is, aan.

Hier huurde WAHLBERG een huis, ontpakte zijne wagens, en reeds eene week later begaf hij zich op nieuw op weg, eerst vergezeld van zijne wagens, later te voet, met KOOS en de door hem gehuurde Kaffers.

Ook op dezen togt gebeurde het hem eenmaal, dat hij, door de driftige vervolging van het wild, zijne lieden verloor en den nacht alleen op een boom moest doorbrengen in het gezelschap van een aantal apen, terwijl in de rivier, aan welks oever de boom stond, krokodillen plasten. Gelukkig bragt den volgenden morgen een schot, dat door KOOS gehoord werd, dezen en het overige zwarte gevolg weder bij hem.

Den 14^{den} September werd, op ongeveer een uur afstand van de rivier Lepenala, een groote olifant gedood. Ofschoon slechts weinig hulp hebbende, besloot WAHLBERG echter het geraamte van het dier te praepareren. Alleen zij, die weten hoeveel tijd en moeite het skeleteeren van een onzer grootere huisdieren kost, kunnen eenigermate beseffen wat het zegt van zulk een reusachtig dier als de olifant is en onder zulke omstandigheden een geraamte te maken. Wij zullen hem hier zelf laten spreken:

"Tot dit doel legerden wij ons onder doornige Acaciaboomen, digt bij het lijk, en bouwden daar eene loofhut, waarvan ik het dak met de huid van den olifant bedekte; en daarop werd de arbeid zoo snel mogelijk voortgezet. Den volgenden dag tegen den avond was de olifant ontleed en het dikste vleesch afgesneden, en nu keerde KOOS met een der Kaffers terug, om den eenen wagen te halen. Gedurende de acht dagen, welke tot aan hunne terugkomst verliepen, bragt ik met drie zwarten het moeijelijke skeleteeren ten einde en hakte tevens eenen weg door het bosch, opdat de wagen er door kon. De hyaena's maakten het mij zeer lastig, gelokt door den afschuwelijken stank, dien ik verduren moest. Ik kwetste en doodde er verscheidene. In den laatsten nacht kwamen ook leeuwen mij storen. Ik had het geraamte gereed en alle de beenderen in eene kraal digt bij mijne hut opgesloten. Des nachts werd ik gewekt door het gebrul van eenen leeuw en hoorde hem iets hards doorbijten en de takken van de kraal zich bewegen; maar toen ik het vuur, dat uitgegaan was, weder had aangemaakt en ging nazien, bevond ik tot mijne groote vreugde, dat al de beenderen onbeschadigd waren. Ik hoorde duidelijk de leeuwen, waarvan er nu verscheidene bijeen waren, in het nabij zijnde struikgewas, het

vleesch des olifants verslinden, doch kon hen wegens de duisternis niet zien, en toen het daglicht aanbrak verwijderden zij zich brullende. Koos kwam nu met den wagen; wij pakten er het skelet op en begaven ons op den terugtogt."

Eene maand later, namelijk den 13den October, kwam hij weder aan het door hem gehuurde huis aan de Mooyerivier, huurde daar nog twee wagens en trok daarmede naar Pietermaritzburg, waar hij den 14den November door zijne vrienden onder de kolonisten met des te grooter vreugde ontvangen werd, omdat zich het gerucht had verbreid, dat hij en DELEGORGUE door het Kaffer-opperhoofd PANDA vermoord waren.

Hij vertoefde aldaar, zich bezig houdende met het inpakken zijner verzamelingen, tot den 18 December en begaf zich toen over Port Natal naar de Kaapstad, om vandaar de terugreize naar zijn vaderland aan te nemen, dat hij mogt wederzien na eene afwezigheid van 7 jaren en 2 maanden.

In zijnen kamp met de natuur had WAHLBERG eenen rijken buit veroverd. Van zoogdieren bragt hij 533 stuks mede, waaronder verscheidene groote, 2527 vogels, 480 amphibiën, visschen, meerendeels in wijngeest, een groot aantal skeletten, waaronder één van eenen olifant, twee rhinocerossen, één rivierpaard, twee buffels, 5000 soorten van insekten in een groot getal van exemplaren, eene schoone verzameling van schaaldieren, eindelijk een groot aantal planten. Welligt heeft nog nimmer eenig reizend natuuronderzoeker eenen grooteren schat bijeen gebragt.

Mogten wij hier deze levensschets sluiten! Mogten wij thans nog slechts op WAHLBERG te wijzen hebben, als rustig neêrgezeten te midden van al die schatten en deze bewerkende ten nutte der wetenschap!

Doch neen, ons blijft nog de taak over ook zijn treurig uiteinde te vermelden.

In de jaren 1851, 1852 en 1853 hield hij zich vooral bezig met de beschrijving der vogels, die hij had medegebragt. Dikwerf klaagde hij echter, dat hij nog veel ononderzocht had gelaten en hield het voor noodzakelijk, eer hij zijn werk over de vogels van

Zuid-Afrika kon voltooijen en uitgeven, dit geheele werelddeel dwars over den keerkring door te trekken. Toen nu het berigt kwam der reizen van LIVINGSTONE in 1849—1851 en van diens ontdekking van het Ngami-meer, besloot hij tot eene tweede reis naar Afrika. In 1853 reisde hij af, en den 14den April 1854 landde hij aan de westkust der Walvischbaai, op 22° 50′ Z. B.

Weldra begonnen nu weder dezelfde togten met dezelfde bezwaren, te boven gekomen met gelijke onverschrokkenheid en standvastigen moed, als die wij boven geschetst hebben; maar wij zullen hem daarop niet volgen. Zijn laatste brief was van de oevers van het Ngami-meer en gedagteekend 21 November 1855.

Reeds aan de Walvischbaai had hij kennis gemaakt met eenen Engelschman, GREEN genaamd. Deze vergezelde hem later op zijne togten. Door dezen en eenen zekeren CASTRY, die vermoedelijk een veehandelaar is en in Januarij 1855 door WAHLBERG gehuurd was, om hem behulpzaam te zijn, zijn de laatste hem betreffende berigten naar Europa gekomen.

Den 22sten November verlieten zij het Ngami-meer om het jagtveld op te zoeken, dat zij echter, ten gevolge van sterken regen, niet bereikten voor het begin van Februarij 1856. Waar zij zich toen bevonden, laat zich niet met zekerheid bepalen.

Den 28sten dezer maand verliet WAHLBERG de wagens, vergezeld van twee Damaras, waarvan de een, KOOLEMAN, zijn bestendige begeleider op alle zijne jagerstogten en zeer aan zijnen heer gehecht was. Hij nam ook eenen zekeren "Makalaka" en drie Hottentotten mede. GREEN begaf zich denzelfden morgen ook op weg, om olifanten te jagen, doch in eene andere rigting, want WAHLBERGS uitstappen waren gewoonlijk langdurig en ver uitgebreid, en GREEN kon zich, daar hij aan de koorts leed, niet ver van de wagens verwijderen.

WAHLBERG had bij zijn vertrek gezegd, dat hij niet lang weg blijven zoude; doch daar men er aan gewoon was geworden, dat hij, wanneer hij onder het wild kwam dat hij zocht, soms maanden lang uitbleef, zoo wekte zijne langere afwezigheid ook ditmaal geene opmerkzaamheid. Maar toen hij na 10 dagen niet terug kwam, wer-

den GREEN en CASTRY ongerust, inzonderheid dewijl zij van de inboorlingen geen berigt ontvangen konden, waar hij zich ophield. Den 11den Maart werd geroepen dat WAHLBERG aankwam. GREEN en CASTRY gingen dadelijk uit om hem te ontmoeten, maar bemerkten weldra, dat WAHLBERG niet gelijk gewoonlijk aan de spits zijner lieden verscheen. Toen zij dezen bereikten, vernamen zij de oorzaak.

Zie hier hun berigt:

"Op denzelfden dag, dat wij de wagens verlieten, den 28sten Februarij, vonden wij het spoor van eenen jongen mannelijken olifant, dien wij drie dagen vervolgden. Den 3den Maart bereikten wij hem, benevens nog drie andere oude mannetjes, van welke WAHLBERG er een en KOOLEMAN het tweede schoot; de anderen liepen dadelijk voort. Wij bleven gedurende den nacht op de plaats. Den volgenden dag volgden wij hun spoor en WAHLBERG schoot het oude dier, het jonge ontkwam. Wij volgden het spoor tot in den nacht, welken wij, even als den vorigen, op het spoor zelve slapend doorbragten. Den dag daarop (5 Maart) volgden wij het spoor op nieuw; gedurende den voormiddag schoot onze heer een wild paard (*Zebra*), waarvan wij smulden. Tegen den avond kwamen wij bij een poel, waar wij den nacht bleven. Den volgenden dag (6 Maart) volgden wij het spoor tot op den middag, toen wij aan eene groote rivier (Tamanacle) in een Bayeye- (inboorlingen-) dorp kwamen, waar wij kalebassen vonden, terwijl onze voorraad geheel uitgeput was. Des namiddags van denzelfden dag begaven wij ons weder op het oude spoor en troffen des avonds den jongen olifant aan in gezelschap van een oud mannetje op een geheel open veld, digt bij een kleinen poel. Wij naderden het zoo digt mogelijk, en WAHLBERG gaf het twee schoten, KOOLEMAN een, waarop het naar de rivier vlugtte. WAHLBERG verzocht ons nu, den olifant verder op naar eene plaats te drijven, die hij ons aanwees, en waar hij voornemens was weder op het dier te schieten. Het gelukte ons den olifant door een schot weg te drijven, waarop hij woedend naar de plek liep, waar WAHLBERG zich bevond. Deze stond echter te ver om het dier onder schot te krijgen en volgde het met een boschjesman uit het dorp.

De olifant liep slechts een klein eind wegs en verborg zich in het digte geboomte; toen WAHLBERG daar kwam, stortte hij, eer WAHLBERG schieten kon, op hem los en liep toen wild blazend voort. WAHLBERG's buks was bij de kolf afgebroken, zijn ligchaam op eene verschrikkelijke wijze verpletterd. Wij groeven een diep graf naast eenen grooten boom, legden hem daarin en overdekten het met eenen kleinen heuvel."

Zoo luidde het kunsteloos verhaal der begeleiders van WAHLBERG, die in de verte getuigen waren van dit ontzettend voorval, waardoor op zoo vreesselijke wijze aan het leven en werken des moedigen mans paal en perk werd gesteld. Vermoedelijk echter was zijn dood het werk van een oogenblik, en hij viel te midden van den loop zijner overwinningen, even als een krijgsheld, op het bed van eer.

Wat door hem op deze laatste reis verzameld werd, is voor zijn vaderland en de wetenschap niet verloren. GREEN en CASTRY stelden het zich tot eene eer en eenen pligt jegens den gestorven vriend en meester deze zijne nalatenschap op het zorgvuldigst te bewaken, en een ander Zweedsch reizend natuuronderzoeker, ANDERSSON, heeft de taak op zich genomen de verzamelingen huiswaarts te zenden.

Mogen zij daar behouden aankomen en strekken ten nutte der natuurwetenschap, in welker geschiedenis WAHLBERG's naam voortaan met gouden letteren gegrift staat!

E PUR SI MUOVE.

"Een bestendig lezer" van dit Album wenscht van ons "nadere berigten" aangaande het draaijen der aarde. Dat iedereen, der zake waarlijk kundig, alle daarmede strijdige beweringen met regt volkomen onzinnig vindt, weet hij; maar hij vraagt of het niet mogelijk zij, dat hier en daar bij het groote publiek nog eenige nawerkingen zouden te bespeuren zijn van de ijverige pogingen, door SCHÖPFER, den "anderen krankzinnige," aangewend om zijne dwaasheden op te disschen en te verspreiden, — of vooral de velen, die, zonder genoegzame voorkennis en gelegenheid om de zaak zelfstandig te onderzoeken en dus zich een waarlijk eigen oordeel te vormen, geroepen zijn om de beweging der aarde aan anderen te onderwijzen, die dit alles dus letterlijk maar naar "hooren zeggen" moeten doen, of zij *allen* gerekend kunnen worden vrij te zijn gebleven van de besmettende kracht, die SCHÖPFER's dwaasheid, zoo als alle andere menschelijke dwaasheden, bezit. Hij vraagt dit vooral, omdat naar het hem voorkomt deze dwaasheid meer dan eenige andere uitwendig wordt gesteund. "Voor eene groote afdeeling der Christenheid," zegt hij, "bestaat nog de banvloek, eens geslingerd tegen GALILEI en zijne leer! Of is deze herroepen?"

Ons antwoord op deze vragen kan, wat de eerste aangaat, niet geheel beslissend zijn. Om stellig te weten dat niet hier of daar iemand, zelfs een onderwijzer, die zich in het eerst met vele anderen geheel of ten halve had laten meêslepen door het klatergoud van SCHÖPFER's zoogenaamde redeneringen, nog daardoor eenigzins hinkende is gebleven in wat bij hem niet *veel* meer dan geloof aan de eens aangenomen waarheid kan zijn; om zeker te zijn dat *nergens* zoo iemand, als hij over de beweging der aarde spreekt, zijne hoorders onthaalt op iets als: "men heeft in den laatsten tijd evenwel bedenkingen van vrij wat gewigt tegen dit stelsel geopperd, die nog niet

geheel opgelost zijn," — hetwelk, als het met de noodige deftigheid en een gefronst voorhoofd wordt voorgedragen, zeker wel geschikt is om den onkundige een groot denkbeeld van des sprekers geleerdheid te geven, — om dit te kunnen verzekeren, zouden wij van rondsom daarover berigten moeten ingewonnen hebben en wel vrij omstandige en talrijke berigten, hetgeen wij niet hebben gedaan. Maar wij zijn desniettegenstaande zeer gerust over dit alles. De stalen wal, die de verbreiding der waarheid zoo krachtdadig kan beletten, die deze verbreiding althans steeds belemmert en vertraagt, kan ook somwijlen de verspreiding van dwalingen weêrhouden; dat, wat der waarheid de grootste inspanning van krachten kost om het te overwinnen of ter zijde te zetten, moet haar ook dikwijls ten magtigen bondgenoot worden: dezelfde ingenomenheid namelijk met en gehechtheid aan het oude, vroeger voor waar gehoudene, altijd gehoorde, die den mensch in zoovele omstandigheden belet van eene of andere dwaling zich los te maken, is hem ook veelal een gelukkige hinderpaal, die hem het aannemen van nieuwe of na langen tijd weder opgerakelde dwalingen belet. De vlugschriftjes van den waanzinnigen Duitscher, met hoeveel talent ook voor het groote publiek geschreven, met hoeveel zorg ook in onze taal door boekhandelaarsspeculatie overgebragt en met hoeveel graagte overal ontvangen, hebben, wij durven dit als zeker stellen, nergens een blijvenden indruk achtergelaten. Indien zij, in plaats van uitsluitend het uitvloeisel van des schrijvers blinden eigenwaan te behelzen, bestemd en geschikt waren geweest, om eene belangrijke en tegen algemeen aangenomene begrippen indruischende *waarheid* te verspreiden, dan zou hoogst waarschijnlijk hun eerste opgang veel minder zijn geweest; zij zouden misschien langen tijd bijna onbekend hebben kunnen blijven; maar langzamerhand zou een en ander natuuronderzoeker tot des schrijvers meening zijn toegetreden en die getracht hebben te verspreiden, zoolang, tot dat het autoriteitsgeloof, — dat eigenlijk niet moest kunnen opgemerkt worden in de geschiedenis der natuurwetenschappen, maar dat toch nog altijd daarin zulk een groote rol speelt, — te hulp was gekomen om iedereen moed te geven tot de luide verzekering "dat hij in de overtuiging van.... ten volle deelde." Maar met pro-

dukten als het onderhavige gaat het gelukkig anders. Zij verschillen van vuurpijlen alleen daarin, dat de belangstellenden het niet in hunne magt hebben om ze, als gene, altijd in het donker te doen opgaan. Toch worden zij door velen, wien het schemert, voor een poos nagestaard, bewonderd zelfs door sommigen; maar de balletjes die zij uitwerpen, worden zeer spoedig onzigtbaar en vallen onbemerkt neder.... in het slijk der vergetelheid. Zij, die het luidst hebben gejuicht bij het stijgen van die vuurverschijnselen, verwonderen zich eerst, dat zoo velen in hunne omgeving een bedachtzaam stilzwijgen bewaren; dan trekken zij zich terug, bewerende dat zij maar even den mond hadden geopend; en zoodra zij bemerken dat men in het algemeen al dien glans toch maar blijft houden voor een bedriegelijk schijntje, hebben zij "dadelijk wel gezien, dat het niets te beteekenen had." Ziedaar de geschiedenis van alle dolzinnige pogingen om de kennis van behoedzaam nagevorschte en veelzijdig toegelichte feiten uit de natuurkunde te verduisteren, van den strijd van GÖTHE tegen NEWTON, van VON DRIEBERG en BUDEL tegen TORRICELLI, van SCHÖPFER tegen GALILEI.

Aangaande het tweede onderwerp, in deze vragen vermeld, kunnen wij meer bepaalde berigten mededeelen. De banvloek der katholieke kerk tegen GALILEI en zijne leer is, zoo niet plegtig herroepen, dan toch krachteloos gemaakt. De uitvoerigste en naar het ons toeschijnt naauwkeurigste berigten daaromtrent, van een ooggetuige afkomstig, hebben wij gevonden in een aanhangsel tot eene redevoering van den voorzitter van de koninklijke akademie der wetenschappen in Beijeren, VON THIERSCH, door hem op 28 November 1855 gehouden en later door die akademie uitgegeven. De zaak schijnt ons belangrijk genoeg om deze berigten hier, bijna onverkort, over te nemen.

Zooals men weet werd het werk van GALILEI: *Dialogo sopra i due sistemi del mondo Tolemaico e Copernicano*, hoewel het voor zijne verschijning te Florence in 1632 door de censuur niet afgekeurd was, reeds in het volgende jaar veroordeeld, en hij gedwongen, om de voornaamste der daarin bevatte leerstellingen, die van het wentelen der aarde om de zon, plegtiglijk te herroepen. Niet vele jaren daarna werd het evenwel veroorloofd of althans geduld, dat

dit leerstelsel tot zelfs in de *Sapienza* (de pauselijke universiteit) te Rome werd verkondigd, altijd evenwel niet als eene waarheid, maar uitdrukkelijk als eene hypothese, die geschikt was om van alle verschijnselen rekenschap te geven, maar die men, uit eerbied voor de kerk, niet voor waar houden mogt. Nadat dit misschien eene eeuw had geduurd, en alle wetenschappelijke mannen in Italie reeds lang vruchteloos hadden verlangd, dat in dezen vreemden toestand der sterrekunde aldaar eenige verandering mogt komen, besloot professor ZETTELE, een Italiaan van Duitsche afkomst, eene poging te wagen om er een eind aan te maken. Hij schreef dus een leerboek der astronomie als handboek bij zijne lessen, dat met de nadrukkelijke verklaring begon: de aarde beweegt zich om de zon, (*movendosi la terra intorno del sole.*) Zoo als te verwachten was, werd aan dit manuscript door den kardinaal ANFOSSI, die te dier tijde *maestro del sacro palazzo* en dus censor was, het imprimatur geweigerd. Volgens den voor zulke gevallen voorgeschrevenen gang der zaken, appelleerde professor ZETTELE van deze uitspraak aan de congregatie van den Index, en deze verklaarde, "dat aan het drukken van deze zinsnede niets meer in den weg stond, aangezien door den grooten vooruitgang der Wiskunde, Natuur- en Sterrekunde de zwarigheden en bedenkingen geheel opgeheven waren, die ten tijde van GALILEI het aannemen van deze leer verhinderd en hare verwerping geregtvaardigd hadden. Wat echter de bijbelplaatsen betreft, welke met deze leer schijnen te strijden, deze en voornamelijk het *sta sol* van JOSUA moesten, gelijk in een dergelijk geval de kerkleeraar en martelaar CYPRIANUS reeds had aangeraden, in figuurlijken zin (*sensu figurato*) worden verklaard."

Met dit berigt werd het manuscript aan den censor teruggezonden, om nu het imprimatur te ontvangen, als daaraan niets anders in den weg stond. Maar ook nu nog werd het verlof tot drukken geweigerd, en de kardinaal ging zoover van zijne bezwaren tegen de beslissing der congregatie in druk te geven, zonder dit geschriftje door zijnen adjunct van een imprimatur te doen voorzien. Hij beschouwt de zaak daarin uit een zuiver dogmatisch en kerkregtelijk standpunt. "Zoogenaamde ontdekkingen der mathesis kunnen tegen

de autoriteit der schrift en hare klare uitspraak niets beteekenen. Aan den Heiligen Geest, die de schrift ingegeven heeft, moeten de wetten der natuur toch wel bekend zijn geweest, en daar hij desniettegenstaande het "*sta sol*" heeft uitgesproken, zoo moet men daarin berusten. Wat zou er daarenboven worden van het kerkelijk gezag, als zulke belangrijke, na naauwkeurig onderzoek uitgevaardigde besluiten als die tegen GALILEI, opgeheven, of ook slechts ter zijde geschoven konden worden?"

Professor ZETTELE besloot de zaak daarbij niet te laten berusten en appelleerde nogmaals, nu aan de congregatie der Inquisitie (*congregatio sacri officii*). Deze censureerde den *maestro del sacro palazzo*, wegens het uitgeven van zijn vlugschrift zonder imprimatur, en bevestigde, wat ZETTELE's werk aanging, de uitspraak der congregatie van den Index. Nu bragt de kardinaal den strijd voor het hoogste geregtshof, door de beslissing van den paus, PIUS VII, zelven daarover in te roepen. Deze overwoog de zaak in haren geheelen omvang en in al hare gevolgen. Vooral waren, naar men meende, de kloosterorden (*i frati*) tegen de toelating der leer van GALILEI als thesis gestemd. Desniettegenstaande erkende de paus de billijkheid en waarheid der gronden, die hiervoor pleitten, en bevestigde de beslissing der beide congregatiën, evenwel niet zonder den zorgvollen uitroep: "*cosa ne diranno i frati.*" De kloosterorden evenwel berustten volkomen in de pauselijke uitspraak, en de kardinaal, die het nog niet van zich verkrijgen kon om zelf op ZETTELE's werk het imprimatur te stellen, liet dit door zijnen plaatsvervanger verrigten.

Zoo triomfeerde, in 1823, dus 190 jaren na zijne veroordeeling, het systeem van GALILEI over de hinderpalen, daaraan door te groote gehechtheid aan de letter der Heilige Schrift in den weg gelegd. In één opzigt is die triomf nog niet volkomen: de orthodox grieksche kerk staat nog geheel op het standpunt der katholieke voor twee eeuwen. Voor weinige jaren toch is een om zijne deugden algemeen geacht grieksch geestelijke, KAIRIS, in de gevangenis geworpen en kerkelijk gestraft, omdat hij de leer van het draaijen der aarde om de zon had verkondigd en gezegd, dat de overige planeten bewoonbare hemelbollen waren.

LN.

NOG EEN WOORD

OVER DE

ZOOGENAAMDE AZTEKEN.

DOOR

P. HARTING.

Tijdens het verblijf der zoogenaamde Azteken te Utrecht werden van den knaap, MAXIMO, twee photographische afbeeldingen gemaakt, voor het Natuurkundig gezelschap aldaar; eene van voren en de andere in profiel.

Naar deze photographiën zijn de afbeeldingen gecopieerd die de lezer op bijgaande platen vindt.

Het is overbodig, na hetgeen in dit Album (*Wetenschappelijk bijblad*, blz. 58) aangaande hen reeds is medegedeeld, nog eene beschrijving van deze zonderlinge wezens te geven. Ook kan ik mij zeer wel vereenigen met de algemeene gevolgtrekkingen, door den Heer LEUBUSCHER en den referent, Dr. LUBACH, uit hun onderzoek afgeleid. Eenige weinige opmerkingen mogen derhalve hier ter plaatse voldoende zijn.

De lengte van MAXIMO werd door mij iets grooter gevonden, dan door den Heer LEUBUSCHER. Volgens dezen zoude hij van de kruin tot aan den voetzool 39¾ Rijnl. duimen lang zijn; ik vond 1 el 15 duim en 3 streep, dat is ongeveer 44 Rijnl. duimen. Is de knaap in den tusschentijd zooveel gegroeid?

Twee punten zijn het bij de beschouwing dezer wezens, die vooral de aandacht trekken. Vooreerst de zonderlinge vorm van het hoofd



MAXIMO.


NATURAL HISTORY



MAXIMO.


NATURAL HISTORY

vooral van het gelaat, waaraan twee lijnen, de eene langs het voorhoofd en de neus benedenwaarts getrokken, de andere langs de kin en den mond opwaarts gaande, nagenoeg eenen regten hoek maken. Ten tweede de kleinheid van het hoofd in al zijne afmetingen. Dit valt bij de beschouwing der afbeeldingen minder in het oog, deels, wat den schedel betreft, wegens het overvloedige haar, deels omdat de afbeeldingen zelve verkleind zijn en derhalve de maatstaf ontbreekt, waarbij men gewoon is de grootte van het hoofd te vergelijken. Die maatstaf namelijk is de lengte van het overige ligchaam. Nu weet elk, dat het hoofd bij kinderen in verhouding tot het overige ligchaam merkelijk grooter is dan bij volwassenen. Bij dwergen, gelijk de Azteken werkelijk zijn, daar zij, althans de knaap, nagenoeg volwassen zijnde, niet langer zijn dan kinderen van 7 tot 8 jaren, is men gewoon een betrekkelijk groot hoofd te zien. Hier daarentegen is het geheele hoofd in verhouding tot het overige ligchaam betrekkelijk veel kleiner, dan bij volwassen menschen van eene buitengewone ligchaamslengte het geval is.

Bij gewone kinderen, die in ligchaamslengte met MAXIMO gelijk staan, kan men aannemen, dat de grootste omtrek van het hoofd, gemeten om de kin en de kruin, tot de geheele ligchaamslengte staat, als 1 : 2, bij MAXIMO vond ik deze verhouding 1 : 2,8. De verhouding tusschen den dwarsen omtrek van het hoofd, gemeten boven de wenkbraauwen, over het bovendeel der ooren naar het achterhoofd, en de ligchaamslengte, bedraagt bij kinderen van gelijke grootte 1 : 2,5; bij MAXIMO 1 : 3,2.

Wanneer men nu let op de kleinheid van dit hoofd, en den kleinen omvang der de hersenen bevattende schedelholte, die daarvan het gevolg is, dan kan het niet verwonderen, dat de Azteken, wat hunne verstandelijke ontwikkeling betreft, met kinderen van een of anderhalf jaar kunnen vergeleken worden. De omvang hunner hersenen kan ter naauwernood zoo groot zijn, als bij kinderen van dien leeftijd.

Echter houd ik mij overtuigd, dat zij, althans de knaap, door eene gepaste en zorgvuldige leiding wel vatbaar zijn voor eenen hoogeren trap van ontwikkeling hunner verstandelijke vermogens,

dan zij tot thans hebben. Hunne opleiding heeft blijkbaar tot dus ver alleen bestaan in hen te gewennen aan zindelijkheid en het in achtnemen van zekere uiterlijke vormen. Met andere woorden, men heeft hen gedresseerd, niet opgevoed.

Toen MAXIMO gephotographeerd werd, — iets dat, uit hoofde van de levendigheid van den knaap, die zich moeijelijk geheel rustig kon houden, meermalen moest herhaald worden, — had ik gedurende de twee en een half uur die ik met hem en zijnen begeleider, den Heer MORRIS, voor wien hij veel gehechtheid toonde, doorbragt, eene goede gelegenheid om hem gade te slaan. Daar ik mij, in de tusschentijden, wanneer eene nieuwe plaat gepraepareerd werd, voortdurend met hem bezig hield, werd hij weldra zeer vertrouwelijk; ofschoon niet kunnende spreken, wist hij door gebaarden met het hoofd en de armen en handen toch zeer goed te beduiden, dat hij verstond wat ik (in het Engelsch) tot hem zeide. Natuurlijk echter waren de onderwerpen van ons gesprek alleen de zoodanige, die men met een zeer jong kind zoude behandelen. Ik beproefde toen hem eenige kunststukjes te leeren, die men ook wel aan kinderen toont. Deze wekten in hooge mate zijne aandacht, doch in weerwil van alle aangewende moeite, vooral ook van zijnen kant, kon hij het niet zoover brengen, dat hij zijne handen zelf zoo vouwde als noodig is, om het bekende "een dominé op een preêkstoel" te maken. Eens nam ik zijne handen en plooide zijne vingers zoo als tot dit kunststuk noodig is. Toen hij nu den duim door de opening zag te voorschijn komen, even als hij het bij mij had gezien, sprong de arme knaap van het bankje op, waarop hij gezeten was, liep naar zijnen begeleider toe en toonde hem zijnen triomf met allerlei teekenen van blijdschap. Herhaaldelijk beproefde hij daarop hetzelfde alleen te doen, maar vruchteloos. Eindelijk kwam hij op eenen inval. Hij stak den duim van zijne regterhand tusschen den wijs- en middelvinger derzelfde hand en sloot deze. Op die wijze deed hij in zijne meening hetzelfde met ééne hand, waartoe ik er twee behoefde. Nu kende zijne vreugd geene palen. Met zijne zwarte oogen, glinsterende van genoegen, mij strak aanziende en mij zijne hand voorhoudende, met den duim in onophoudelijke beweging, toonde

hij mij wat hij verrigt had, deed toen, voor zoover zijne gebrekkige voeten zulks veroorloofden, eenige sprongen door het kleine vertrek, onder het uiten van vreugdekreten, en plaatste zich herhaalde malen voor zijnen begeleider en voor mij, om ons zijn kunststuk te doen bewonderen. Eerst de terugkomst van den photograaph met eene nieuwe plaat maakte aan deze luidruchtige teekenen van zelfvoldoening een einde. Trouwens het was welligt zijne eerste uitvinding!

Niemand zal, vertrouw ik, deze mededeelingen voor te kinderachtig houden, om daaraan hier eene plaats te geven. Integendeel heeft dit door den armen MAXIMO uitgedachte kunststukje, hoe allereenvoudigst ook, eene diepe beteekenis. Het doet in hem den mensch erkennen. Zijne hersenen zullen vermoedelijk ter naauwernood in omvang gelijk staan met die van een der grootste anthropomorphe aapsoorten, maar geen orang noch chimpansee zouden doen wat hij gedaan heeft.

Gaarne erken ik, dat dit tooneel, vooral de uitbundige blijdschap van den door de natuur zoo misdeelden knaap, wiens geheele voorkomen onwillekeurig minder aan een mensch dan aan sommige dieren herinnert, zijne blijkbare behoefte aan belangstelling en deelneming in zijn geluk mij, juist uithoofde der tegenstelling tusschen dit wanstaltige ligchaam en datgene, wat er blijkbaar in zijne echt menschelijke ziel omging, diep geroerd hebben.

OVER

INSEKTEN, DIE METAAL DOORBOREN.

MEDEGEDEELD DOOR

D. LUBACH.

In eene der jongste zittingen van de *Académie des Sciences* heeft de maarschalk VAILLANT, medelid der Akademie, eene zeer belangrijke mededeeling gedaan. Hij legde namelijk eenige looden geweerkogels over, die door insekten doorboord waren. Die kogels waren besloten geweest in patronen, bestemd voor de keizerlijke garde, toen deze zich in de Krim bevond. Binnen een dier kogels vond men zelfs het insekt, dat de holte geboord had. Het was verdroogd, doch behoorde duidelijk tot de *Hymenoptera* of Vliesvleugelige insekten. Aan den heer DUMÉRIL werd door de Akademie opgedragen, om deze voorwerpen nader te onderzoeken, en wij meenen onze lezers geen ondienst te doen, met, na hetgeen zij onlangs in dit Album hebben kunnen lezen aangaande dieren, die niet alleen hout, maar ook kalk en steen weten te doorboren, hun nu ook het een en ander mede te deelen uit het verslag van den heer DUMÉRIL over die diertjes, voor welke zelfs metalen niet veilig zijn.

Het feit, dat sommige insekten metalen, vooral lood, weten te doorboren, is niet nieuw. Waarnemingen van dien aard zijn reeds bekend gemaakt door ANDOUIN (1823), WESTWOOD (1838), EUGÈNE DESMAREST (1844), DU BOYS, van Limoges (1843) en anderen. Meest betroffen die waarnemingen looden platen en kogels, doorboord door Schildvleugelige insekten of kevers van de geslachten *Callidium* en *Bostrichus*. Zeer opmerkelijk is de waarneming, door den heer DU BOYS aan de *Société d' Agriculture* te Limoges medegedeeld. Zij betrof stereotyp-vormen, die, gelijk bekend is, bestaan

uit een metaalmengsel, dat veel harder dan lood is, en die toch door insekten doorgraven en bedorven waren. Men ontdekte op twee plaatsen regelmatig ronde gaten, ongeveer 4 millim. in diameter, en 14 millim. diep. Om deze gaten te maken had het dier eerst een aantal bladen papier moeten doorboren, vervolgens eene metalen plaat, dan weder een blad stroopapier, vervolgens twee stereotyp-vormen, een ander blad papier, en, toen weder eene metalen plaat ontmoetende, had het deze slechts aan de oppervlakte aangetast. Al deze doorboringen pasten volkomen op elkander, en vormden te zamen eene soort van kanalen, even als de bogtige kanalen, die men in hout aantreft, wanneer men dit in eene bepaalde rigting doorzaagt. Eenige dier kanalen waren 10 millim. diep, en in eene schuinsche rigting. Het kanaal, overal even wijd, liet aan zijne wanden de sporen erkennen van de kaken der insekten, die er in gevonden werden: het waren twee *bostrichi* (*Bostrichus capucinus* GEOFFR, *Apate Capucina* FABR.).

Dezelfde DU BOYS deed eene proef, om zich te verzekeren, dat zekere insekten in hun volkomen toestand looden platen konden doorboren. In een looden kroes met dunne wanden plaatste hij een exemplaar van *Callidium sanguineum* (*Cerambyx sanguineus*). Boven in deze kroes deed hij eene tweede kroes sluiten, die ook een dergelijk dier bevatte, welke tweede kroes gesloten werd door eene derde van kegelvormige gedaante. Na eenige dagen opende hij de kroezen en bevond, dat de kever uit de onderste kroes de middenste doorboord en zich bij zijn lotgenoot gevoegd had.

Van de beide kevers, die de stereotijpvormen bedorven hadden, is er een chemisch onderzocht, en men vond bij hem niet de minste sporen van lood; een bewijs, dat er geen lood binnen het ligchaam des diers gekomen was, maar dat het alleen het lood doorknaagd had, ten einde zich eenen weg te banen. — Over het algemeen schijnt het, dat het doel, dat zich deze dieren met hun knagen voorstellen, geen ander is, dan om uit de holten in het hout, waarin zij zich als masker tot dus ver hebben opgehouden, weg te geraken in de vrije lucht. Alles wat zij nu op den weg, dien zij daartoe hebben ingeslagen, aantreffen, moet worden doorknaagd,

en, gelijk wij zagen, zijn ook metalen, harder dan lood, voor hen geen onoverkombaar beletsel om te voldoen aan de natuurlijke aandrift, welke hen, nu zij hunne gedaanteverwisseling hebben ondergaan, de vrije lucht doet zoeken.

Al de tot nu toe gedane waarnemingen betreffen echter slechts zoodanige insekten, wier ligchaam niet alleen stevig gebouwd en met een hard omkleedsel voorzien is, maar die ook sterke en krachtig werkende kaken bezitten. De kogels daarentegen, door den maarschalk VAILLANT aan de Akademie aangeboden, zijn doorboord door zeer teedere insekten, met een lang en dun ligchaam, — en in dit opzigt is het feit nieuw en zeer belangrijk.

Het insekt behoort, gelijk gezegd is, tot de orde der *Hymenoptera* of Vliesvleugelige insekten, waartoe b. v. ook de bij, de wesp en de mier behooren, en wel tot de familie *Uropristis* (de *Urocerata s. Siricidae*), deze familie kenmerkt zich door een verlengsel aan den staart, welk verlengsel eene zaag vormt, die als eene boor werken kan. Alle soorten van deze familie ontstaan uit maskers, wier gedaante en maaksel verschillen van die, welke de maskers van de meeste overige vliesvleugeligen bezitten. In den staat van maskers zijn zij namelijk eene soort van rupsen met zes gelede pooten, en soms met nog andere beweegbare aanhangsels aan den buik, zoodat zij zelve zich op weg kunnen begeven om voedsel te zoeken. Daarentegen komen de meeste overige insekten van dezelfde orde voort uit kleine wormpjes zonder pooten, die zich slechts weinig in staat zijn te bewegen, en dus gevoed moeten worden door de voortdurende zorg hunner ouders, of hun voedsel in hunne onmiddelijke nabijheid vinden, ten gevolge der door hunne ouders, bij het leggen der eijeren, genomene voorzorgen. De Uropristen onderscheiden zich, in volkomen toestand, ook nog van de overige vliesvleugeligen, dáárdoor, dat hun buik onmiddelijk aan het borststuk gehecht is, zonder dat tusschen beide deelen zich eene vernaauwing of een dunne steel bevindt.

Het geslacht, waartoe het gevonden diertje moet worden gebragt, is *Uroceras* GEOFFR. (*Sirex* FABR.) De wijfjes, tot dit geslacht behoorende, hebben aan het eind van den buik eene boor, bestemd om het hout van doode boomen te doorgraven, waarin zij hare eijeren leggen·

Réaumur (*Nouv. Mémoires*, p. 313) beschrijft die boor op deze wijze. "Dit werktuig bezit eene schede, zamengesteld uit twee gootsgewijs uitgeholde helften. In het midden dezer schede, uit die twee halve scheden bestaande, ligt de boor, die stijf is en wederstand bieden kan. Zij bezit aan elke zijde zeven of acht tanden, en elke tand bezit de gedaante van een halve pijlpunt. Bovendien bevinden er zich nog andere kleine tandjes aan de onderste oppervlakte der boor. Allen staan op de boor in eene schuinsche rigting." De boor gelijkt dus 't meest op eene rasp of grove vijl.

Jurine (*Nouvelle méthode de classer les Hyménoptères* pag. 77) beschrijft aldus de wijze, op welke hij meermalen dit insekt het hout heeft zien doorboren, om er zijne eijeren in te leggen. "De buik rigt zich op, ten einde aan de boor eene loodregte rigting te geven, en in het hout te boren, door de segmenten van den buik beurtelings van voren naar achteren zamen te trekken, en alzoo op de boor te werken als de slagen van een hamer op eene wig. Dit werktuig dringt zoo diep in, dat het niet dan met groote moeite kan teruggetrokken worden. Het is mij zelfs gebeurd, dat, wanneer ik het insekt in deze houding wilde vatten, ik de laatste buikringen moest afscheuren ten einde de boor, die tot bijna aan hare basis in het hout gedrongen was, er uit te kunnen trekken."

Duméril houdt het er verder voor, dat het onderwerpelijke insekt die soort van *Uroceras* is, die bij de schrijvers als *Uroceras juvencus* bekend staat. Deze soort is merkwaardig om hare zeer verlengde, en bijna overal cijlindervormige gedaante, terwijl de buikbekleedsels week zijn, en niet hard, zooals het geval is bij de meeste vliesvleugeligen, wier borst met den buik verbonden is door een dun tusschengedeelte. (*Compt. rendus.* 14 Sept. 1857 pag 361)

DE BIJEN VERSTAAN ELKANDER.

In de *Illustrirte Landwirthschaftliche Dorfzeitung* van Dr. WILLIAM LÖBE 1857 vindt men een lezenswaardig stukje over de taal en de staatsinrigting der bijen, waaraan wij (p. 86) het volgende ontleenen.

De heer DE FRARIÈRES was des avonds op zijn studeerkamer bezig met het lezen van een belangrijk werk. Een houten bijenkorf van eene nieuwe vinding, maar waarin nog nooit bijen geweest waren, stond toevallig op de buiten-vensterbank zijner kamer. De laatste stralen der zon vielen op den korf en drongen door het vlieggat tot in het inwendige van den korf door. Aan de van het vlieggat tegenovergestelde zijde was de wand des korfs van glas, zoodat men gemakkelijk kon zien, wat in het binnenste van den korf voorviel. Daar de korf nooit gebruikt was, was er niets in wat de bijen konde aanlokken: noch hars, noch reuk van honig, noch iets dergelijks, en toch zag hij eene enkele bij, gonzende, den korf aan alle zijden bezien, daar om heen vliegen en eindelijk, na alles aan de buitenzijde in oogenschouw genomen te hebben, zich nederzetten op een klein plankje, dat voor het vlieggat geplaatst was. Na een oogenblik daar gerust te hebben, want men zag aan de snelle beweging der ringen van haar onderlijf, dat zij vermoeid was, ging zij, eerst voorzigtig, en als met schroom door het vlieggat naar binnen. Door de in het vlieggat vallende zonnestraal kon de heer DE FRARIÈRES al hare bewegingen gadeslaan. Zij onderzocht den korf van binnen aan alle zijden en vloog eindelijk door het vlieggat weder uit, doch keerde nog eenige malen weder terug, als ware het om zich die plaats goed in het geheugen te prenten.

Den volgenden dag, ongeveer ten half 10 ure, toen de zon helder scheen, maar hare stralen onmiddellijk op den korf wierp, zag de waarnemer een 50-tal bijen, die onder sterk gonzen om den korf vlogen. Thans hielden zij zich niet lang aan den ingang op, maar toonden zich veel stoutmoediger dan de eerste bij van den vorigen avond, hetzij dat zij op het berigt dezer bij gerust waren, hetzij dat hun groot aantal hun moed inboezemde. Zij onderzochten naauwkeurig al de deelen van den korf en vlogen daarna, elk afzonderlijk en zonder elkander af te wachten, weder weg. Een oogenblik later en alles was weder stil.

Frarières' nieuwsgierigheid was nu ten hoogste gespannen. Hij had wel in oude geschriften over de bijen gelezen, dat deze insekten, vóór zij den moederkorf verlaten, de omstreek hunner woning overal onderzoeken, maar had het nooit zelf gezien; en daar hem deze zaak van aanbelang voorkwam, als in verband staande met hooger geestvermogens dan velen wel, gemakshalve, aan de insekten toekennen, besloot hij zoo lang bij den korf te blijven wachten, tot hij iets naders hieromtrent vernam.

Zijn geduld werd op geene al te harde proef gesteld. Twee uren na het vertrek der laatste bijen, zette zich een fraaije bijenzwerm in dezen nieuwen korf neder en bevestigde alzoo het voorgevoelen des waarnemers.

Kan men, na dit alles, nog betwijfelen dat de bijen in dit geval bijna zoo handelen of zij met verstand begaafd waren, en dat zij noodzakelijk eene taal, welke dan ook, moeten hebben, om elkander den uitslag hunner nasporingen mede te deelen.

Het bleek naderhand dat de zwerm van eenen grooten afstand afkwam, daar de eigenaar den zwerm gevolgd was en hem eindelijk in den nieuwen korf van Frarières zich had zien nederzetten.

v. H.

EEN PROTEST.

Een pas uitgekomen nommer van zeker Nederlandsch tijdschrift [1]) bevat onder den titel: *Is het scheppingsverhaal, Gen. I, in strijd met de natuurkunde?* een opstel, vol van, ten zachtste genomen, allervreemdste beweringen en wonderlijke uitdrukkingen.

Na eene inleiding, waarin de schrijver doorgaans blijft op wat zijn eigen terrein schijnt te zijn, behalve wanneer hij het voor het minst nog lang niet vastgestelde feit verkondigt, "dat de delfstoffen zich" nog altijd "vormen," komt hij tot zijn eigenlijk onderwerp en geeft zijne lezers eene schets van eene wordingstheorie der planeten, schijnbaar naar LAPLACE. Wij schrijven die hier letterlijk over, ons alleen hier en daar een uitroepingsteeken of iets dergelijks *in parenthesi*, en het onderstreepen van sommige uitdrukkingen veroorlovende.

"Volgens de tegenwoordige wijsgeerige natuuronderzoekers [?], was er een weleer, waarin onze tegenwoordige zon en planeten te zamen een onmetelijk grooten gasbol vormden, die door voortslingerende [!] kracht voort- en omgewenteld, maar te gelijk door een punt buiten hem werd aangetrokken, *zoodat* hij de gedaante van een kogel verliet en **eivormig** werd. *Door* de afkoeling *van buiten* veroorzaakte deze voortslingerende kracht, *verbonden met* onwederstaanbare zamentrekking, dat de buitenste gaslaag zich afscheidde, en eene kern zich vormde als van een ring omsloten. Die kern bezat in zich [!] *weder* die zelfde ontzettende *vliegkracht*, maar *had minder zamentrekking* en verdeelde zich *dus* in stukken.

---

1) Wij behoeven hier dit tijdschrift niet nader aan te duiden. Voor de lezers daarvan is dit overbodig, en bij hen, die het niet lezen, zou daardoor alligt eene onverdiende geringschatting ontstaan van een maandwerk, waarin de natuurwetenschap eene kleine plaats inneemt wel is waar, maar toch, in den laatsten tijd vooral, op allezins waardige wijze wordt vertegenwoordigd.

Bij die stukken vond nu weder hetzelfde plaats als bij den grooten gasbol; zij vormden zich ieder tot eene kern, weder met een ring, *waaruit* de planeten met hare manen zich vormden, *terwijl* de eerste kern de zon *was*. Ten bewijze daarvoor beroept men zich op eene planeet, die op *dezen vorm* van ontwikkeling is blijven staan, namelijk op Saturnus met zijne ringen. *Ligt zou misschien iemand daarbij voor den geest kunnen komen, dat dit veel heeft van eene philosophische sage of mythe en hier het verhevene in het tegenovergestelde dreigde over te slaan;* geen ongewoon verschijnsel daar, waar de eene wetenschap inbreuk [?] op het gebied van eene andere maakt. Wie dit echter dacht, zou verkeerd denken. Als wij hier *namen wilden noemen*, zou niemand het in *de gedachte nemen* om hierbij aan eene philosophische sage of mythe *te denken* of het al te verheven te achten. Neen, *dat heet* [!!] de verklaring van de wording van ons planetenstelsel."

Wij zullen hier al dat fraais niet commentariëren. Voor vele lezers van het *Album der Natuur*, voor alle, zoo zij de moeite willen nemen om hetgeen hier staat, met een of ander goed werk over dit onderwerp te vergelijken, zal elke toelichting overbodig zijn om te bewijzen, dat de schrijver een vreemdeling is op het gebied der natuurkunde. Had hij het hierbij gelaten, wij zouden, in het besef dat de schoone theorie van LAPLACE op vele plaatsen betere tolken dan hij heeft gevonden, de pen niet opgenomen hebben naar aanleiding van zijn stuk, waaruit over het geheel niets anders blijkt, dan dat de natuurkundigen wel de letter van de oudste scheppingsoorkonde, maar niet den geest daarvan tegen zich hebben. Dit nu zal niemand betwisten, maar vele uitdrukkingen in het nu volgende zijn uitermate geschikt om bij zijne lezers eene zeer scheve voorstelling te wekken van de verhouding, waarin de natuuronderzoekers zich gevoelen tegenover den Grooten Maker der natuur, en tegen deze voorstelling is het, dat wij hier meenen te moeten protesteren.

Er is een tijd geweest, dat zij, die meer van de natuurkrachten wisten dan de groote hoop, door dezen met den naam van toovenaars werden bestempeld. Dit is thans gelukkig voorbij; natuurkunde en zwarte kunst zijn niet meer één; maar toch is de na-

tuurkennis, in het oog van velen, nog in zeker opzigt eene zwarte wetenschap. Men heeft sints langen tijd gemeend, — en hoewel, met de verbreiding der natuurkennis, dit denkbeeld al minder en minder algemeen wordt, heerscht het onder allerlei vormen toch nog bij velen — dat het onderzoek der natuurwetten den mensch van God afleidde. De schrijver van het boven aangehaalde stuk schijnt ook van dit gevoelen te zijn; zijne woorden althans zijn op vele plaatsen zeer geschikt om den lezer in den waan te brengen, dat een in God geloovend, op God vertrouwend natuuronderzoeker een wezen met twee aangezigten is. Al dadelijk na zijne boven overgenomen meesterlijke expositie, in een adem, laat hij er op volgen: "Gij mist er de Godheid in," en iets verder heet het: "Waar de natuuronderzoeker zich op God gaat beroepen, daar houdt hij op te verklaren, te begrijpen, dat is het verband tusschen oorzaken en gevolgen open te leggen."

Wij willen dit stukje niet te uitgebreid doen worden, hetgeen het geval zou moeten zijn, als wij ons protest tegen deze en dergelijke zinsneden, of liever tegen de denkbeelden, die zij bij de lezers moeten doen ontstaan, hier gingen motiveren. Het zal genoeg zijn, als het voorgaande den lezer opwekt om, door een opletttend nagaan van hetgeen de schrijver *uit* de natuurwetenschap mededeelt, voor zich zelven uit te maken, in hoever hetgeen hij *over* die wetenschap zegt, vertrouwen verdient. Wij bepalen ons te eer daarbij, omdat het *Album der Natuur* steeds verre wil blijven van alle polemiek en dien ten gevolge ook van kritiek zich dient te onthouden. Wat dit opstelletje aan zijdelingsche kritiek behelst, moge aangemerkt worden, niet als doel, maar als middel om, met eenige hoop op goeden uitslag en toch in weinig woorden, eene opvatting te bestrijden, welke, indien zij gegrond was, een onuitwischbare smet zou werpen op de natuurwetenschap, op hare beoefenaars, en vooral niet het minst op hen, die haar met al hunne magt trachten te verspreiden en te populariseren. Is dit een strijd, welnu, het is er een *pro aris et focis*, een, waarvan de vredelievendste zich niet altijd onthouden kan noch mag. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

ALBUM DER NATUUR.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

PARTHENOGENESIS BIJ DIEREN.

Reeds meermalen zijn door verschillende waarnemers (ALBRECHT BASLER, BERNOUILLI, TREVIRANUS, NORDMANN, LACORDAIRE, CARLIER) gevallen medegedeeld, welke schenen te bewijzen, dat onbevruchte wijfjes van eenige insekten somtijds eijeren leggen, waaruit jonge dieren komen. De bewijskracht dezer gevallen is echter door velen betwijfeld, met name ook door VON SIEBOLD (zie *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoölogie*, Bd. I, p. 93). Deze meende deze gevallen van zoogenaamde *Lucina sine concubitu* te kunnen verklaren, hetzij dan door eene afwisselende voortteling door middel van voedsters, even als zulks bij de Aphiden plaats heeft, of wel door aan te nemen dat de wijfjes reeds werkelijk vroeger bevrucht waren, zich daarbij grondende op het feit, dat het *sperma* in het *receptaculum seminis* der vrouwelijke insekten niet alleen maanden, maar zelfs jaren lang zijn bevruchtend vermogen behoudt.

Daarom te merkwaardiger is een thans verschenen geschrift van denzelfden, getiteld: *Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlinge und Biene. Ein Beitrag zur Fortpflanzungsgeschichte der Thiere.* Leipzig, 1856. In dat geschrift namelijk verklaart VON SIEBOLD zich thans overtuigd te hebben, dat er eene ware *Lucina sine concubitu* bij sommige insekten bestaat, en levert hij daarvoor de noodige bewijzen.

Vooreerst nam hij deze waar bij sommige zakdrager-vlinders, *Solenobia lichenella* L. en *Solenobia triquetrella* F. V. R. Kort na het verlaten van den poptoestand en geheel afgezonderd gehouden, begonnen deze eijeren te leggen, en door ontleedkundig onderzoek bleek, dat zij niet als voedsters konden beschouwd worden, maar volkomen ontwikkelde wijfjes waren. Dergelijke waarnemingen deed hij ook aan *Psyche Helix*, welken naam VON SIEBOLD aan dezen vlinder geeft, omdat de rups in een als een slakkenhuis gewonden zak leeft. Uit alle de door deze vlinders gelegde eijeren kwamen echter alleen wijfjes. Ook bij den zijdewormvlinder (*Bombyx mori*) heeft

hij in eenige weinige gevallen iets dergelijks waargenomen, maar daaromtrent is zijn onderzoek nog niet gesloten.

Het merkwaardigst is echter datgene wat hij omtrent de voortplanting der honigbij mededeelt. Reeds was hij hierin echter voorgegaan door eenen praktischen bijënkweeker, den predikant DZIERZON, die, steunende op eenige bijzonderheden, welke de huishouding der bijen oplevert, eene theorie had uitgedacht, die op zulk eene parthenogenesis berust, en waardoor inzonderheid werd rekenschap gegeven van het soms overvuld raken van den korf met hommels, dat is met mannelijke bijen, terwijl de werkbijen, die niet anders zijn den onvolkomen wijfjes, ontbreken, tot groote schade voor den bijenhouder, voor wien zulk een korf geen de minste waarde heeft.

Deze theorie, welker juistheid VON SIEBOLD, zoowel door ontleedkundig onderzoek, als door meer regtstreeksche waarnemingen, thans volkomen bevestigd heeft, komt in de hoofdzaak op het volgende neder:

1o. De bevruchting van de koningin heeft altijd plaats gedurende het zoogenaamde zwermen, waaraan de Duitschers dan ook den kenmerkenden naam van *Hochzeitsflug* (bruiloftsvlugt) geven. Daarbij wordt haar *receptaculum seminis* gevuld, en hierin blijven de spermatozoiden eenen geruimen tijd levend.

2o. Indien de koningin niet bevrucht wordt, dan legt zij toch eijeren, maar uit die eijeren komen dan alleen hommels voort. Dit geval grijpt plaats, wanneer de koningin vleugellam is, zoodat zij niet uit kan vliegen. Van daar dat zulk een korf alsdan met hommels overvuld wordt.

3o. Ook sommige werkbijen (die allen het *receptaculum seminis* missen) leggen eijeren, doch ook daaruit komen alleen hommels.

4o. Indien de koningin bevrucht is, legt zij zoowel eijeren, waaruit wijfjes, als andere waaruit mannetjes zullen komen. Voor de eerste is het echter noodig, dat zij, na het *ovarium* verlaten te hebben, met spermatozoiden in aanraking gebragt, dat is bevrucht worden; voor de laatste daarentegen geschiedt zulks niet. De koningin is zich van deze bijmenging van *sperma* uit het *receptaculum seminis* bewust en regelt deze naar willekeur. Zij legt de eijeren van elke soort in de bepaaldelijk daarvoor bestemde cellen, en daar deze wijder zijn voor de eijeren waaruit hommels, en naauwer voor die waaruit werkbijen zullen komen, zoo voelt de koningin dat verschil, wanneer zij haar achterlijf in de opening der cel brengt.

LEUCKART had reeds teregt ingezien, dat men, om de juistheid dezer theorie te bewijzen, behoorde aan te toonen, dat de spermatozoiden werkelijk doordringen in de micropyle van die eijeren, welke bestemd zijn wijfjes

te leveren, terwijl zij daarentegen niet binnendringen in eijeren, waaruit later hommels komen. Leuckart zag wel is waar spermatozoiden in de micropyle van twee bijeneijeren, en beide waren wijfjes-eijeren, doch eensdeels was het getal dier waarnemingen veel te gering om daaruit een besluit te mogen trekken; anderdeels werd het tegenbewijs gemist, namelijk het ontbreken van spermatozoiden in de hommeleijeren.

Von siebold is gelukkiger geslaagd. In den inhoud van een aantal vrouwelijke eijeren, waarvan vele slechts een uur vroeger gelegd waren, zag hij, na ze onder een dekplaatje voorzigtig eenigzins gedrukt te hebben, duidelijk nog beweeglijke spermatozoiden. Het gelukte hem zelfs deze nog te ontdekken in eijeren, die reeds twaalf uren oud waren. Het geheele getal der door hem onderzochte vrouwelijke eijeren bedroeg 52; 30 van dezen bleken spermatozoiden te bevatten, terwijl van de overige 22 nog 12 bij het prepareren mislukt waren. Daarentegen kon hij bij 27 hommel-eijeren, op gelijke wijze behandeld, geen spoor van spermatozoiden waarnemen. De gegrondheid der veronderstelling, dat de vrouwelijke bijen uit bevruchte en de mannelijke uit onbevruchte eijeren geboren worden, mag derhalve als volkomen bewezen worden beschouwd. Dat het van den aard van het voedsel afhangt of de vrouwelijke individu's later werkbijen dan wel koninginnen zullen worden, is reeds lang bekend.

Wij voegen hier alleen nog bij, dat dumeril, toen hij het bovengenoemd werkje van von siebold aan de Fransche Akademie aanbood (zie *Compt. rend.* XLIII, pag. 637), herinnerd heeft, dat hij in het artikel *Araignée* van den *Dictionaire des sciences naturelles*, heeft opgeteekend, dat audebert, de bekende schrijver van de *Histoire des singes*, in een glazen kooi eene vrouwelijke spin opvoedde, die vruchtbare eijeren heeft voortgebragt, waaruit twee vrouwelijke spinnen zijn gekomen, die, geheel geïsoleerd zijnde, op hunne beurt wederom vruchtbare eijeren gelegd hebben.

Hg.

PARTHENOGENESIS BIJ PLANTEN.

Van het tijdstip der ontdekking van de sexualiteit der phanerogame planten af tot op onzen tijd toe zijn herhaaldelijk (door spallanzani, bernhardi, smith, fresenius, gasparini, lecocq en anderen) feiten aangevoerd, die de strekking hebben, om de volstrekte noodzakelijkheid

van eene bevruchting, tot het doen ontstaan van voor kieming vatbare zaden, in twijfel te trekken. De meeste plantkundigen hebben echter aan deze feiten weinig gewigt gehecht en ze op rekening gesteld van gebrekkige waarneming, of het ontstaan van rijpe zaden toegeschreven aan onvolkomene afzondering, aan de tegenwoordigheid van eenige weinige mannelijke bloemen op vrouwelijke individu's, waar men meende dat zij geheel ontbraken, aan het overbrengen van pollen door insekten enz.

Onlangs nu heeft NAUDIN (*Comp. rendus* XLIII, p. 538) aan de Fransche Akademie eene mededeeling gedaan van eenige door hem in het werk gestelde proeven, waardoor de mogelijkheid van het ontstaan van rijpe zaden zonder medewerking van pollenkorrels, schijnt bewezen te zijn.

Hij heeft namelijk vooreerst de vroegere proeven van SPALLANZANI en van BERNHARDI bij de vrouwelijke Hennip herhaald, doch met inachtneming van vele voorzorgen om tot eene meer zekere uitkomst te geraken. De vrouwelijke planten werden op eene afzonderlijke plaats, in eene kamer gekweekt, in dier voege dat, naar zijne verzekering, er geen mogelijkheid bestond voor het overbrengen van pollen door insekten. Hij heeft zich bovendien overtuigd, dat er geen enkele mannelijke bloem tusschen de vrouwelijke was, en beroept zich ten dien aanzien op DECAISNE. Desniettegenstaande ontwikkelden zich aan deze planten rijpe, voor kieming vatbare zaden.

Geheel dergelijke uitkomsten leverden *Mercurialis annua* en *Bryonia dioica*. Daarentegen verkreeg hij bij *Ricinus communis* en *Ecbalium elaterium* geen enkele rijpe vrucht, toen hij bij deze monoecische planten de mannelijke bloemen verwijderd had.

Het besluit, dat men met veel waarschijnlijkheid uit deze waarnemingen trekken kan, is derhalve dat bij sommige dioecische planten de mogelijkheid bestaat, dat rijpe zaadkorrels zich vormen zonder toetreding van pollen. Wij zouden echter aarzelen reeds nu verder te gaan en de zaak voor uitgemaakt te verklaren, daar de kweeking op eene kamer, onzes inziens, bezwaarlijk zoo kan geschieden dat alle, ook zelfs zeer kleine insekten buitengesloten worden. Het eenige middel om tot volkomen zekerheid te komen, zoude bestaan in de kweeking der planten uit zaad in eene hermetisch gesloten ruimte met glazen wanden, waardoor lucht, met eene geringe hoeveelheid koolzuur bezwangerd, door middel van eenen aspirator wordt heengevoerd. Verkrijgt men dan rijp zaad uit enkel vrouwelijke planten, dan is het pleit voor goed beslist.

Deze proeven zijn ook nog uit een ander oogpunt gewigtig. Zoodra het

namelijk ontegenzeggelijk gebleken is, dat het pollen niet altijd volstrekt vereischt wordt, om rijpe zaden met daarin bevatte embryones te doen ontstaan, dan is het duidelijk, dat de bekende SCHLEIDENsche theorie der bevruchting, die trouwens in den laatsten tijd reeds menigen gevoeligen stoot heeft ontvangen, als geheel gevallen moet beschouwd worden.

HG.

VERSTIJVINGS-VERSCHIJNSELEN BIJ REPTILIEN.

Dr. CZERMAK te Gratz heeft toevallig waargenomen, dat wanneer men het ligchaam of de pooten van den gekamden watersalamander (*Triton cristatus*) met een pincet sterk knijpt, het dier volkomen bewegingloos en verstijfd wordt. Hij brengt deze waarneming in verband met de volgende plaats uit OKEN's *Naturgeschichte* (III. 563). "De zoogenaamde toovenaars vangen de Haje (Brilslang, *Naja Haje*), trekken haar de tanden uit en vertoonen met haar allerlei goochelkunsten, om daardoor geld te verdienen. Zij zijn namelijk in staat eene brilslang zoo stijf te maken, dat zij haar als een stok in de lucht heen en weder kunnen zwaaijen, trots de toovenaren in PHARAO's tijd, die MOZES te schande wilden maken. GEOFFROY ST. HILAIRE merkte namelijk op, dat zij de slang met den duim achter den kop drukten, ten gevolge waarvan zij door verstijvingskramp overvallen en stijf werd. De geheele werking komt hier ten duidelijkste van den druk op den kop. GEOFFROY wilde dus hebben, dat de goochelaar niet anders zou doen, dan de hand leggen op den kop van de slang. De goochelaar beschouwde dit echter als eene vreesselijke misdaad en deed het niet, in spijt van alle aanbiedingen. GEOFFROY drukte dus de slang zelf wat sterk op den kop, en dadelijk vertoonden zich alle verschijnselen, die de goochelaar slechts door zijne geheimzinnige gebaarden meende te kunnen voortbrengen. Toen deze dit zag, liep hij verschrikt weg, daar hij dit wonder voor eene ontzettende ontheiliging hield." (*Zeitschr. für wissensch. Zoölogie*, VII. 3.)

D. L.

MIDDEL TOT EENE JUISTE OPVATTING DER KLEUREN OP SCHILDERIJEN.

Een op physiologische gronden rustende voorslag tot het ondersteunen van het oog met betrekking tot de juiste opvatting van de kleuren op schilderijen, heeft een' Engelschen kunstenaar aanleiding gegeven om eene brochure uit te geven, getiteld: *A Letter to Sir* CHARLES LOCKE EASTLAKE F. R. A., *suggesting a mode of assisting the Eye in the right perception of colours in Pictures*, *by* SYDNEY SMIRKE F. R. A. — De voorslag bestaat daarin, dat bij alle catalogi van tentoonstellingen van schilderijen twee bladen gevoegd worden, het een gekleurd met neutrale kleur, het ander met helder rood, opdat de bezoeker, na een zeer helder gekleurd schilderij beschouwd te hebben, zijne oogen van den levendigen indruk daarvan zich zou kunnen laten herstellen, door het graauwe blad te fixeren, voor hij overgaat tot een minder helder gekleurd stuk, — of opdat hij zich, door op het roode blad te zien, kan voorbereiden tot eene juiste opvatting van de groene tinten van een modern landschap. Zoo zal althans het beschouwen van het eene schilderij geene schade meer doen aan de bezigtiging van het andere.

D. L.

HERMAPHRODITISCHE WERVELDIEREN.

In tegenspraak met de gewone meening, doch in overeenstemming met het vermoeden, vroeger door CAVALINI geopperd, bestaan er volgens den Heer DUFOSSÉ werveldieren, die werkelijk beide geslachten in één individu vereenigen, wel te verstaan in den normalen toestand. Deze werveldieren zijn niet eens zoodanige, die ten aanzien hunner overige bewerktuiging zeer laag staan. Volgens DUFOSSÉ behooren daartoe *Serranus scriba*, *S. cabrilla* en *S. hepatus*, visschen, met de baarzen verwant, die in de Middellandsche zee leven. Elk individu dezer drie soorten brengt eijeren voort, die hij zelf bevrucht, wanneer hij ze ontlast heeft (*Comptes Rendus*, 3 Dec. 1855.)

D. L.

DE WARE AARD DER ZOOGENAAMDE BLOEDVLEKKEN.

Bloedvlekken, of liever naar bloed gelijkende gekleurde vlekken op brood, aardappelen, rijst, meelbrij, hostiën en andere zetmeelhoudende stoffen, ja zelfs op kleederen, hebben van ouds, en ook in de jongste tijden, wegens haar plotseling ontstaan de verbazing, ja den schrik van het bijgeloovige volk opgewekt. Microscopisch zijn die vlekken het eerst onderzocht in 1818 door SETTE te Padua, en daarna niet eer dan in September 1848 te Berlijn door EHRENBERG. Vervolgens hebben verscheidene waarnemers, zooals FRESENIUS, MONTAGNE, DESMAZIÈRES, zoodanige bloedvlekken onderzocht. Doch over den waren aard daarvan was men het niet eens. SETTE en FRESENIUS hielden ze voor paddestoelen, EHRENBERG voor een dier (*Monas prodigiosa*) MONTAGNE en DESMAZIÈRES voor eene Alge, behoorende tot het geslacht *Palmella*. Opmerkelijk is de periodiciteit in de verschijning dezer ligchaampjes, waarop EHRENBERG in 1851 het eerst de aandacht vestigde. Van November 1850 tot het laatst van Januarij 1851 had hij ze gecultiveerd, doch na dien tijd waren zij verdwenen. Eerst in 1852 werden zij weer waargenomen en gelukte hare voortplanting overal, in Dresden, Munster, Wiesbaden, Frankfort a. M., Rijssel, Parijs enz.

Dr. L. RABENHORST, een stuk tarwebrood met de *Monas prodigiosa* van EHRENBERG gekregen hebbende, bestippelde daarmede drie gaar gekookte, maar niet zeer meelige aardappelen op eenige plaatsen, en entte vijf kleine stukjes van dat besmette brood, elk zoo groot als een speldeknop, op half gaar gekookte rijst, die hij op een vlakken schotel had uitgespreid. Op eenige ouwels streek hij in 't midden eene zoo geringe hoeveelheid dier stof, dat er naauwelijks eenige roodheid waar te nemen was. Na 36 uren, gedurende welke de genoemde stoffen bij eene kamerwarmte van 16—18° R. aan zich zelven overgelaten waren geweest, vertoonden de vlekjes zich grooter en sterker gekleurd. Dit nam van dag tot dag toe, tot dat op den vijfden dag de oppervlakte der rijst bijna geheel rood, hier en daar bloedrood en met roode geleiachtige droppels bedekt was. Op de ouwels had de stof zich regelmatig excentriek verbreid, evenwel zonder naar droppels te gelijken. Op de aardappelen vertoonde zich de ontwikkeling der bloedvlekken eerst zeer schoon, doch werd later door schimmelvorming belemmerd en gestoord.

Onder het microscoop deden de donkerste, meest op droppels gelijkende

massa's zich voor als bestaande uit ronde en rondachtige, waterheldere cellen, die alleen dààr, waar zij in massa's bijeenlagen, roodachtig gekleurd verschenen. Er was geen spoor van organisatie of van eigenlijke beweging (behalve de gewone moleculaire beweging) aan te ontdekken. De voortplanting geschiedde door eenvoudige verdeeling, afwisselend in eene of twee rigtingen, en wel bij frissche cellen zoo snel, dat R. in ééne minuut circa 80 nieuwe cellen telde.

Daar nu bij die cellen geen spoor van organisatie te ontdekken is, en zij ook geene eigenlijke dierlijke beweging vertoonen, kunnen zij geene dieren zijn. Daar de voortplanting door verdeeling, en niet door knopvorming geschiedt, gelijk dit laatste plaats heeft bij de ééncellige gistingszwammen, die bovendien steeds kleurloos zijn, zoo kunnen zij ook niet daartoe gebragt worden. Daarentegen bezitten zij geheel het karakter der Algae van het geslacht *Palmella;* den door EHRENBERG gegeven soortnaam *prodigiosa* kunnen zij evenwel blijven behouden. (*Allgem. Deutsche Naturh. Zeitung*. Bd. II. S. 145.)

D. L.

HET ALUMINIUM ALS GELEIDER VOOR DE ELECTRICITEIT.

De dagbladen hebben in den laatsten tijd berigt, dat indien de wederstand in den koperen geleiddraad, dien men tot de telegraphische communicatie tusschen Europa en Amerika zal aanwenden, te groot mogt blijken te zijn, niemand zich daarover zou behoeven te ontrusten; daar men in dit geval, in plaats van koper, aluminium tot dien geleider zou kunnen aanwenden, hetgeen vele malen — op sommige plaatsen leest men *zes* malen — beter dan koper geleidt.

Volgens de onderzoekingen van POGGENDORFF (*Annalen*, 1846, N°. 4) is de geleidbaarheid van het aluminium 51,30, als die van 't koper = 100 wordt gesteld. Met andere woorden: het aluminium uit den handel (dat trouwens niet zuiver is en meestal slechts ten hoogste 90 pCt. zuiver aluminium bevat) geleidt, niet *zes* maal *beter*, maar bijna tweemaal slechter dan koper.

LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

De Maan-eclips van 13 October. — Terwijl de ongunstige toestand des dampkrings hier te lande de waarneming dezer eclips onmogelijk maakte, is men te Parijs gelukkiger geweest, daar kort vóór het tijdstip, waarop de maan in de schaduw onzer aarde kwam, de vroeger bewolkte hemel geheel opklaarde. — Uit de berigten van verschillende waarnemers, de H.H. FAYE, PORRO en CHACORNAC (zie *Compt. Rend.* XLIII, No. 18 en *l'Institut* No. 1193 pag. 399) blijkt, dat inzonderheid de eigendommelijke kleur die de maanschijf vertoont, wanneer zij door de schaduw onzer planeet overdekt wordt, hunne aandacht getrokken heeft. Deze kleur, die, gelijk bekend is, veroorzaakt wordt, door de in onzen dampkring gebrokene stralen der zon, en gewoonlijk bij die van rood koper vergeleken wordt, heeft eenige merkwaardige verschijnselen opgeleverd, die het gevolg zijn van het contrast der kleuren. FAYE nam waar dat, zoodra het niet verduisterde gedeelte der maanoppervlakte door eenig voorwerp voor het oog bedekt werd, de roodkoperkleur plaats maakte voor eene levendige rooskleur, gelijk aan die, welke men zoo dikwijls aan de wolken waarneemt bij den op- en ondergang der zon. De bruinachtige roodkoperkleur is dus slechts een uitwerksel van het contrast, ontstaan door het gelijktijdig waargenomen gele licht van het niet verduisterde gedeelte. Bij centrale eclipsen, waar mede zulk een donker rood-bruin licht wordt waargenomen, ofschoon deze kleur dan niet door het contrast kan worden te weeg gebragt, verklaart FAYE haar door de menging van de rooskleurige stralen met de meer breekbare violette stralen, die overvloediger zijn nabij het midden der schaduw. — CHACORNAC nam nog eene andere werking van het contrast waar; hij zag namelijk dat, terwijl het middengedeelte der schaduw eene roode kleur vertoonde, de rand daarentegen groen was en derhalve de complementaire kleur had. De breedte van dien groenen zoom bedroeg volgens hem ongeveer zeven minuten boogs, toen de eclips op haar maximum was. Dergelijke kleuren zijn ook door anderen waargenomen. PORRO heeft aan de Fransche Academie teekeningen der eclips, door BULARD vervaardigd, aangeboden, waarin deze roode, groene

en ook blaauwachtige tinten zijn nagebootst. — CHACORNAC leidt uit zijne waarnemingen af, dat een waarnemer, op de maan geplaatst, onze aarde, op de zon geprojecteerd, zoude gezien hebben als omringd van twee lichtzoomen, de buitenste groen, de binnenste rood, op eene dergelijke wijze als de lichtkroon, die de zon bij hare verduistering omgeeft. (Hierbij mag echter niet uit het oog verloren worden, dat de groene kleur eigenlijk alleen subjectief is en derhalve als zoodanig niet werkelijk bestaat, Ref.) PORRO heeft ook nog aan de Fransche Akademie photographische afbeeldingen van deze maan-eclips vertoond, door BERTSCH vervaardigd met een grooten, in PERRO's werkplaats vervaardigden kijker, welks objectief een brandpuntsafstand van 15 ellen heeft. Deze photographische afbeeldingen vertoonen de maanschijf met eenen diameter van 15 Ned. duimen. De niet volkomen regelmatige beweging des kijkers is oorzaak geweest, dat deze afbeeldingen niet al die netheid bezitten welke wenschelijk is, maar het is daaruit toch gebleken, dat men met dit reusachtig werktuig, op gevoelige photographische oppervlakten, binnen weinige seconden een beeld van de maan kan verkrijgen.

HG.

Natuur-Zelfdruk. — Aan de meesten onzer lezers zal het bekend zijn, dat op de Keizerlijke staatsdrukkerij te Weenen sedert eenigen tijd eene nieuwe wijze van vervaardigen en drukken van afbeeldingen van natuurvoorwerpen in gebruik is, die, althans voor sommige voorwerpen, alles overtreft wat tot hiertoe door de kunst geleverd is. Daar het de voorwerpen zelve zijn, wier vorm en maaksel zich indrukt in de uit lood of ook wel uit stereotyp-metaal bestaande plaat, welke vervolgens tot het drukken gebezigd wordt, zoo draagt deze handelwijze daarnaar den naam van "natuurzelfdruk." Zij is thans uitvoerig beschreven in een werk, getiteld: *Physiotypia plantarum austriacarum. Der Naturselbstdruck in seiner Anwendung auf die Gefässpflanzen des östreichischen Kaiserstaates, mit besonderer Berücksichtigung der Nervation in den Flächenorganen der Pflanzen, von* Prof. Dr. C. VON ETTINGSHAUSEN *und* Prof. Dr. A. POKORNY, in vijf folio deelen met 500 platen en een quarto-deel tekst. — Deze afbeeldingen geven het sprekendste getuigenis van de in der daad verwonderlijke naauwkeurigheid en getrouwheid, waarmede de fijnste bijzonderheden in de natuur der bladeren en bladachtige organen, op die wijze kunnen worden teruggegeven, zoo zelfs, dat aldus sommige punten van het maaksel in de afbeelding duidelijk te voorschijn treden, die in het versche of gedroogde

voorwerp niet dan met de grootste moeite kunnen worden waargenomen. — Ter beproeving der grenzen van scherpte en fijnheid, waarvoor deze methode vatbaar is, bezigde POKORNY onlangs eenige mikroskopische plantaardige voorwerpen, als dunne doorsneden van het merg van *Helianthus annuus*, van het hout van *Abies excelsa*, van den stengel van *Sorghum cernuum*, van die van *Clematis orientalis* enz., en liet daarvan afdrukken vervaardigen op het gewone geglansd papier, dat tot visitekaartjes gebezigd wordt, daar elke andere papiersoort daartoe veel te ruw is. Wanneer men deze afdrukken, die te vinden zijn in de *Sitzungsberichte der Kais. Akad.* 1856, Bd. XXI H. I, bij eene 20—30 malige of zelfs nog sterkere vergrooting beschouwt, dan herkent men daarin met verwondering de met het bloote oog volstrekt onzigtbare cellen en vaten, schier op gelijke wijze als of men het voorwerp zelf bij eene gelijke vergrooting beschouwde.

HG.

Over de bepaling van het begrip van soort, vooral der Vogelen. Over dit onderwerp heeft LUDWIG BREHM onlangs in de *Allgemeine Deutsche Naturhistorische Zeitung* (*Bd.* II *S.* 401) eene bijdrage geleverd, waarvan wij hier een uittreksel mededeelen.

Met betrekking tot de vogelen, meent Dr. THIENEMANN de soorten *naar de eijeren* te moeten bepalen, zoodat die vogelen tot verschillende soorten zouden behooren, die verschillende eijeren leggen. Maar een aantal zeer zeker van elkander verschillende vogelsoorten leggen eijeren, die de beste ornitholoog niet van elkander zal weten te onderscheiden, b. v. *Corvus corone*, *Cornix* en *Frugilegus*, verschillende meezen, *Certhia brachydactyla* en *Parus cristatus*, *Archibuteo*, *Buteo* en *Milvus*, *Ibis religiosa* en *Platalea leucorodia*. Zulk eene bepaling van het begrip soort kan derhalve van geen dienst zijn, ofschoon het niet te ontkennen is, dat bij de bepaling van sommige soorten de eijeren niet veronachtzaamd moeten worden.

Anderen willen, dat *bij de bepaling der soorten het geraamte tot rigtsnoer dienen moet*. Doch ook dit is niet voldoende. Immers is er tusschen de geraamten van sommige dieren, die door ieder soortelijk van elkander onderscheiden geacht worden, zulk een uiterst gering verschil, dat men vaak verschillen van meer belang aantreft bij individuën van dezelfde soort. Zoo is het b. v. gelegen met het geraamte van den hond en van den wolf, van de verschillende soorten van het geslacht *equus*, en evenzeer met het grootste aantal vogelsoorten die tot een en hetzelfde geslacht behooren.

Die vogelen, die dieren in het algemeen zegt men verder, *vormen eene werkelijke soort, die in den vrijen toestand met elkander paren en vruchtbare jongen voortbrengen.* Maar de Kraai, *Corvus corone* en de bonte Kraai *Cervus cornix* paren in den vrijen toestand vaak met elkander, en brengen vruchtbare bastaarden voort. Maar nog merkwaardiger is de omstandigheid, dat onder vele vogelen, die wij tot ééne soort rekenen, slechts diegenen met elkander paren, die tot eene en dezelfde ondersoort (*subspecies*) behooren. Zelden paren in vrijen toestand twee individuën, die wel tot dezelfde soort, maar tot verschillende ondersoorten moeten geteld worden.

Ook zijn er, die zeggen, dat *de woonplaats de soort der dieren bepalen moet.* Die elkander zeer gelijkende dieren, welke in eene en dezelfde streek leven, vormen eene soort. Zoo de gewone huismusch, *Passer domesticus*, die tot de Zwitsersche Alpen, ja nog in Karinthie leeft, doch in Italië door *P. italus*, in Zuid-Spanje door *P. hispanicus*, in West-Azië en Egypte door *P. salicarius*, en in Soudan door *P. rufidorsalis* vervangen wordt. Maar in Egypte woont *P. domesticus* naast *P. salicarius*, *P. italus* leeft ook in eenige warme dalen aan deze zijde der Alpen, en in Italië vindt men hier en daar *P. domesticus.* Zoo is het met meer soorten gelegen, en dus kan ook deze bepaling de ware niet zijn.

De lokstem en het gezang moeten bij de bepaling der vogelsoorten beslissen. In den eersten opslag schijnt dit veel voor zich te hebben, daar werkelijk vele zeer verwante vogelsoorten zich toch door hun verschillend gezang standvastig van elkander onderscheiden. Doch er zijn ook vogelen van dezelfde soort, die in gezang zeer van elkander afwijken. Zoo b.v. bij de Vinken. Bovendien gelijken vele naar elkander gelijkende doch stellig onderscheidene soorten elkander ook in gezang. Dit is het geval bij de verschillende soorten van vliegevangers (*Muscicapa*), rietzangers (*Calamoherpe*),— terwijl sommige daarenboven andere vogels nadoen, het blaauwborstje b.v. Hoe kan dan de stem tot bepaling der soort dienen, al is het ook, dat zulk eene bepaling daardoor in sommige gevallen gemakkelijker kan worden gemaakt?

Ook de verschillende *ligchaamsgrootte*, ofschoon zij bij de soortsbepaling niet over 't hoofd gezien mag worden, kan op zichzelve daartoe niet dienen. Want bij sommige diersoorten, vogelsoorten b.v., is het individueel verschil in grootte zoo aanmerkelijk, dat er als 't ware overgangen schijnen te bestaan tusschen de eene en de andere, zooals b.v. tusschen de onderscheidene *Linariae*, tusschen *Pyrrhula major* en *minor*, *Coturnix major* en *minor*, *Larus glaucus* en *leucopterus*. Bij vele soorten van insekten ver-

schillen de individuen ook zeer in grootte, b.v. *Vanessa io*, *Lucanus cervus*, *Lytta vesicatoria.* Zoo is het ook bij den steenmarder (*Mustela foina*), den vos en andere zoogdieren.

Van hoe groot gewigt, bij de vogelen en de vlinders vooral, *de kleur en teekening* ook zij, zoo kan deze op zich zelf beschouwd toch evenmin tot eene juiste soortsbepaling dienen, daar die kleur en teekening vaak zeer verschillen, — waartoe dikwijls de omstandigheid, of het dier de vrucht is van de eerste of van de tweede paring in het jaar, veel bijdraagt.

Op de vraag nu: "welke dieren behooren dan tot eene en dezelfde soort?" antwoordt BREHM het volgende. "Die dieren behooren tot ééne soort, welke in *gedaante*, *uitwendige bekleeding*, *kleur*, *teekening*, *woonplaats*, *in de wijze waarop zij zich gedragen*, en *in het voedsel, dat zij gebruiken* eene groote, erfelijke, overeenkomst vertoonen, en ten aanzien van dat alles niet individueel op zich zelf staan. Kleine afwijkingen in grootte, snavel- en schedelvorm [men herinnere zich dat BREHM, schoon niet uitsluitend, toch meer bepaaldelijk de vogels op het oog heeft] leggen den grond voor de verschillende ondersoorten. Bieden de vogelen in groote massa's eene zekere eigenaardigheid aan, dan wordt daardoor het aannemen van eene bepaalde soort des te meer geregtvaardigd.

Ieder der opgenoemde punten, waarop, volgens BREHM, de bepaling der soort gegrond moet worden, wordt nu door hem uitvoerig ontwikkeld. De ruimte verbiedt ons hem in die ontwikkeling te volgen, of liever die hier vertaald mede te deelen, daar zij voor een uittreksel minder geschikt is.

Te ontkennen is het niet, dat de door BREHM aan de hand gegevene regelen voor de onderscheiding der soorten van veel belang zijn en stellige praktische waarde bezitten, maar te betwijfelen is het, of wij daardoor een stap verder gevorderd zijn tot de verkrijging van eene scherp omschrevene, allezins voldoende bepaling van het begrip van *soort*, ofschoon BREHM dit wel degelijk schijnt te bedoelen. De aard van dit Bijblad gedoogt niet daaromtrent in beschouwingen te treden, die uit den aard der zaak uitvoerig moeten worden; die over dit punt meerdere inlichting begeert, verwijzen wij naar hetgeen de Hoogleeraar HARTING daarover onlangs heeft aangemerkt in Aanteekening 147 op zijn werk, getiteld: *de Voorwereldlijke Scheppingen.* — Intusschen mogen wij niet nalaten te doen opmerken, dat hetgeen BREHM aanvoert tegen de opvatting van hen, die het er voor houden, dat die dieren tot ééne soort behooren, welke in den vrijen toestand met elkander paren en vruchtbare jongen voortbrengen, niet alleen van weinig beteekenis is, maar gedeeltelijk zelfs die

opvatting begunstigt. Een enkel op zich zelf staand feit, zoo als dat van *Corvus corone* en *C. cornix*, bewijst niets, dan dat er óf op de genoemde stelling enkele, zeer zeldzame uitzonderingen kunnen bestaan, óf dat die ornithologen gelijk hebben, die de beide genoemde vogelen tot ééne soort brengen. En het moet ieder in het oog vallen, dat die zelfde stelling, niet omver geworpen, gelijk BREHM bedoelt, maar bevestigd wordt door het algemeene feit, dat in den vrijen toestand alleen de tot dezelfde *ondersoort* behoorende vogelen met elkander paren. Immers, is dit waar van de *subspecies*, dan moet het *à fortiori* nog meer waar zijn van de *species*.

D. L.

Eene den 1 Mei 1856 in China in de lucht verschenen en de zon verduisterende zelfstandigheid. — Eene proeve hiervan, door HANBURY te Londen aan EHRENBERG te Berlijn gezonden, welke proeve door den broeder des eersten te Shanghai verzameld was, bestaat naar het oordeel van EHRENBERG uit loutere *populierwol met hare vele kleine zaadjes*. Daar in den begeleidenden brief gemeld werd, dat er *vuil* bijgemengd was, zoo kan dat vuil, hetwelk veronachtzaamd is geworden, een dier aardachtige meteoren geweest zijn, die in China beroemd zijn en wier belangrijkheid die van het populierzaad verre overtreft. (*Monatsber. der K. Pr. Akad. der W. in Berlin*, *Juli* 1856.)

D. L.

Het Borium. Eene nieuwe soort van diamant. De beide bekende uitvinders, of laat ons liever zeggen eerste bereiders, van het Aluminium, WÖHLER te Göttingen en ST. CLAIRE DEVILLE te Parijs, hebben zich op nieuw voor de wetenschap verdienstelijk gemaakt; niet slechts door haar met eenige nieuwe en belangrijke feiten te verrijken, maar bovendien ook door het voorbeeld, dat zij gegeven hebben van twee geleerden, waarvan de een eene ontdekking des anderen had aangevuld en uitgebreid, en die desniettegenstaande zich later vereenigen om gezamenlijk nieuwe onderzoekingen te verrigten. WÖHLER is naar Parijs gekomen om met DEVILLE eene omvangrijke studie ten einde te brengen over het Borium.

Deze grondstof, het eerst door DAVY en later in grootere hoeveelheid door GAY-LUSSAC en THÉNARD uit het boraxzuur afgescheiden, was tot heden slechts bekend als een bronskleurig poeder zonder metaalglans. Werd dit gegloeid in eene ruimte, die luchtledig was of gevuld met gazen welke

daarbij met het borium geene verbinding aangaan, dan verkreeg dit een donkerder kleur, grootere hardheid en digtheid, en onderscheidde zich bovendien van het ongegloeide daardoor, dat het nu niet meer, zoo als te voren, in eene groote hoeveelheid water oplosbaar was.

Wöhler en deville nu hebben andere bereidingswijzen voor het Borium in deze beide toestanden aangegeven, de verschillende eigenschappen in beide gevallen nader bepaald, (hoewel zij het bovengegeven onderscheidingskenmerk: de al of niet oplosbaarheid in water, onvermeld laten), en bovendien is het hun gelukt het Borium nog in eenen derden toestand, van beide vorigen geheel verschillend, te verkrijgen. Wij kennen dus nu drie allotropische toestanden van deze grondstof, even als van de kool, en deze vertoonen met die der laatst genoemde de merkwaardigste overeenkomst. In den eersten dier toestanden is het volkomen amorph; het is die, waarin het oorspronkelijk werd verkregen. In den tweeden is het nog ondoorschijnend, even als in den vorigen, maar in blaadjes gekristalliseerd, het herinnert in alle bijzonderheden aan het graphiet, en wordt dan ook door wöhler en deville *Bore graphitoïde* genoemd. In den derden, tot nu toe geheel onbekenden toestand eindelijk, is het doorschijnend, rood of geelachtig (waarschijnlijk door zeer geringe hoeveelheden vreemde stoffen) gekleurd, breekt het licht als diamant, en vertoont daardoor denzelfden eigenaardigen glans. Bovendien is het genoegzaam even hard als deze. "De Corindon of oostersche Robijn," zegt deville, "is na den Diamant de hardste van alle bekende ligchamen en kan alleen door dezen laatsten gekrast worden. Welnu, ook de Borium-diamant krast den Corindon met het grootste gemak." Nadere proefnemingen zullen bepalen of deze met den gewonen diamant in hardheid merkelijk verschilt, en zoo ja, welke het hardst is. Het is nog niet gelukt kristallen te verkrijgen, die niet uit een aggregaat van zeer kleine afzonderlijk gevormde kristallen bestonden en tegelijk groot genoeg waren om eene juiste bepaling van den kristalvorm mogelijk te maken.

In eenen vorigen arbeid had deville het bestaan van gelijksoortige, hoewel niet zoo sterk sprekende, analogiën van het Silicium met de kool aangetoond. Het Borium plaatst zich nu tusschen beiden en vertoont zich dus als een veel belangrijkere stof, dan men vroeger vermoed had, belangrijk voor de theorie en, door zijne hardheid en andere eigenschappen als het gekristalliseerd is, misschien in het vervolg nog belangrijker voor de praktijk.

Om het zoo te verkrijgen, smelten wöhler en deville 80 grammen aluminium en 100 grammen boraxzuur te zamen en houden dit gedurende 5

uren in eene witgloeihitte. Na de bekoeling de kroes stuk slaande vindt men daarin twee lagen, de eene glasachtig, uit boraxzuur en alumina bestaande, de andere metaalglanzend, bestaande uit aluminium met kleine borium kristallen doorzaaid. Eene oplossing van soda lost van dit laatste het aluminium op en laat het borium over. Het graphietvormig borium wordt het gemakkelijkst in eenigzins aanmerkelijke hoeveelheid verkregen door fluoboras kalicus in de gloeihitte te behandelen met aluminium. Als het daardoor verkregen alliage van Borium en dit metaal met koningswater behandeld wordt, dan scheidt zich het graphietvormig borium af, terwijl het aluminium opgelost wordt. LN.

Warmte, enkel door spiercontractie opgewekt. In eene der laatste zittingen van de *Académie des sciences* heeft MATTEUCCI de aandacht op nieuw gevestigd op eene vroegere mededeeling over de warmte, door spiercontractie opgewekt, voornamelijk op eene eenvoudige wijze om dit verschijnsel waar te nemen en voor anderen zigtbaar te maken. In plaats van, zoo als vroeger, vijf geprepareerde kikvorschen in een fleschje rondom den bol van eenen thermometer te hangen, neemt hij nu slechts één zoodanig preparaat en brengt in de spiermassa van elk der beide dijen het puntig uiteinde van een thermoëlektrisch element, bismuth en antimonium; de beide elementen zijn onderling en met eenen dikdradigen rheoskoop (galvanometer) verbonden. Brengt men een der pooten mechanisch in beweging, dan ziet men wel veelal eenige kleine afwijking van de naald des rheoskoops; maar dan naar deze, en dan weder naar gene zijde, dus dan eens als een gevolg van verwarming en dan weder van verkoeling. Laat men echter gedurende eenige seconden een afgebroken electrischen stroom door de spier gaan, die daardoor in heftige contractiën geraakt, dan verkrijgt men steeds eene verwarmingsafwijking in den rheoskoop, die tot 25 à 30° gaan kan.

Hoewel wij op de belangrijkheid van het bovenvermelde verschijnsel niets willen afdingen, komt het ons toch voor dat men, bij de beoordeeling en theoretische beduiding daarvan, bedacht zal dienen te zijn op sommige gelijksoortige verschijnselen, reeds veel vroeger aan andere, zelfs plantaardige zelfstandigheden waargenomen. Het is b. v. reeds lang bekend, — en men behoeft geenen thermoskoop, maar slechts het fijne gevoel der lippen, om dit waar te nemen — dat eene reep caoutschouc, plotseling sterk uitgerekt en dus tot transversale contractie gedrongen, eene merkbare warmte ontwikkelt.

LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Electrische proeven in een vochtigen Dampkring. — Onder alle proefnemingen behooren de elektrische zeker tot degenen, die zeer veel zorg en kennis vereischen in hem die ze in het werk stelt: vooral wanneer dit geschiedt bij demonstratien voor een eenigzins talrijk gehoor. Men moge.... maar het zal wel onnoodig zijn daarover hier in 't breede uit te wijden. Het tegenwoordige artikel toch is vooral bestemd voor hen, die verpligt zijn of zich van tijd tot tijd geroepen gevoelen, om "voordragten met proeven" te houden, en voor dezen zoude eene optelling geheel overbodig zijn van al de moeijelijkheden, bezwaren en teleurstellingen, die men bij bovengenoemde proefnemingen dikwijls te verduren heeft. De voornaamste daarvan ligt, zooals iedereen weet, in den dampkring van het vertrek waarin men arbeidt. Is dit uitsluitend tot zoodanig doel bestemd, dan *kan* men het er naar inrigten en, b. v. door een geschikt systeem van ventilatie met warme lucht, die moeijelijkheid voorkomen. Maar is dit niet het geval, dan moet men met vuurkolen en allerlei andere middelen van verwarming zich behelpen en verkrijgt veelal met veel moeite eene slechts ten halve voldoende uitkomst. Ik heb voor eenigen tijd een paar toestelletjes vervaardigd, bestemd om, bij de demonstratie van de eerste beginselen der elektriciteitsleer, den goeden uitslag der proefnemingen geheel onafhankelijk te maken van uiterlijke invloeden. Het is mij waarschijnlijk dat zij, voor wie dit artikel bestemd is, met eenige belangstelling van die toestelletjes kennis zullen nemen, en ik zal ze dus hier afbeelden en beschrijven. Mogt het mij blijken dat ik mij in die verwachting niet heb bedrogen, dan zal ik mij daardoor aangespoord gevoelen, om in het vervolg in dit bijblad nog andere toestellen van nieuwe of gewijzigde inrigtingen te beschrijven, die mij toeschijnen vooral voor demonstratie eenige voordeelen te bezitten. Deze bevinden zich genoegzaam allen in Teylers Museum alhier. De lezer moge in die beschrijvingen daarom eene hulde zien aan HH. Directeuren van Teylers Stichting en aan den heer Directeur van Teylers museum, die, door hunne zorg om de ter uitbreiding van dit reeds zoo rijke museum noodige toestellen zooveel maar immer mogelijk binnenslands te doen vervaardigen, den nederlandschen werktuigmaker in staat stellen en aanmoedigen om van tijd

tot tijd nieuwe of verbeterde inrigtingen uit te vinden en te verwerkelijken.

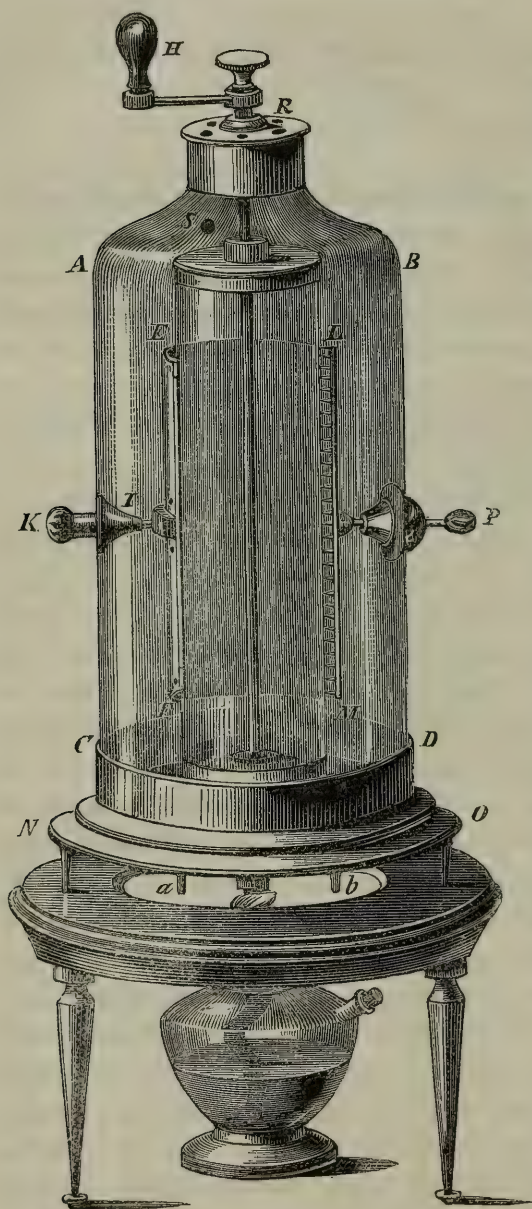


Fig. 1.

Het hierbij op ongeveer ¼ der werkelijke grootte geteekende toestelletje is het eerste der boven bedoelde. A B C D is eene glazen klok, van onderen en boven van eenen koperen rand voorzien. Een glazen cylinder E F, evenzeer van boven en onderen met koper gemonteerd, kan door middel van eene in die monteeringen bevestigde spil en de kruk H gedraaid worden. Bij F ziet men den wrijver van deze miniatuur-elektriseermachine: eene gebogen koperen plaat, van binnen van geamalgameerd leder voorzien en aan den buitenkant aan eenen koperen stang verbonden, die, door het draaijen van den knop K buiten aan de klok, meer of min naar binnen kan gebragt worden, waardoor dus de wrijver meer of minder tegen den cylinder aan wordt gedrukt. Juist daartegen over bevindt zich in de klok een geel koperen stang met punten L M, die door eene dergelijke inrigting nader bij of verder van den cylinder af kan gesteld worden. De onderrand van den cylinder is met schroeven bevestigd op de geelkoperen bodemplaat N O, die met drie pooten rust op een houten gestel. Steekt men nu de daaronder geplaatste spirituslamp aan, dan wordt die plaat en de daarmede in aan-

raking zijnde deelen spoedig zeer heet; maar die warmte zou zich langs het glas maar zeer langzaam verspreiden, indien er niet gezorgd was voor eene inrigting om die verspreiding te bevorderen. Deze nu is zeer eenvoudig. Onder in de bodemplaat van het instrument zijn drie van onderen en boven opene koperen buisjes geplaatst, waarvan er twee bij *a* en *b* zigtbaar zijn, en van boven in de koperen kap van de klok bij R zijn eveneens drie openingen geboord. De lucht op de plaat in de klok, warm wordende, stijgt op en ontsnapt eindelijk uit de boven-openingen, maar niet dan nadat zij een groot deel harer warmte aan het glas van de klok en des cylinders heeft afgegeven. Van onderen stroomt er gedurig nieuwe lucht toe, die door de buisjes onder de vlam opgenomen wordt, zoodat er van de producten der verbranding, koolzuur en waterdamp, niets in de klok kan geraken. Binnen een kwartier tijds is het geheele toestel door en door verwarmd en dus droog.

Het zij mij veroorloofd om het gebruik van dit toestelletje toe te lichten door hier kortelijk de voornaamste elementaire proeven in hare volgorde aan te geven, die zich daarmede doen laten.

1. Men draait de kruk een slag om en brengt dan een metalen stangje met een aan een katoenen draadje hangend vlierpitten of kurken balletje door de opening bij S in de klok. Dit wordt, 1° door den cylinder en 2°, door het kussen aangetrokken; deze zijn bij het omdraaijen tegen elkaar gewreven en blijkens de proef beide elektrisch geworden. *Wanneer twee ligchamen tegen elkaar gewreven worden, dan worden zij daardoor beide elektrisch.*

2. Het bolletje wordt aangetrokken, 1° door de stang J van den knop K, en 2° ook door de stang L M en den knop P. *Geleiding.*

3. Bevestigt men in daartoe geschikte openingen in de knoppen K of P metaaldraden van willekeurige lengte, dan wordt het bolletje ook door het verst afgelegen einde van dezen aangetrokken, zoodra een dier knoppen het aantrekt. Maar neemt men in plaats daarvan een glazen buisje of een staaf zegellak, die men te voren een paar malen door de spiritusvlam heeft gehaald, dan geschiedt dit niet. *Slechte*, of zoogenaamde *niet geleiders.*

4. Al deze aantrekkingen worden dadelijk door eene afstooting gevolgd, als men, in plaats van het balletje aan een katoenen draad en metalen stang, een aan cocondraad en glazen stang neemt. *Afstooting van gelijk geëlektriseerde ligchamen.*

5. Het door het kussen afgestoten balletje wordt door het glas en zijn conductor aangetrokken en omgekeerd. *Twee tegenovergesteld werkende elektriciteiten.*

6. Wanneer men de knoppen *K* en *P* door eenen metaaldraad met el-

kander verbindt, dan houden alle elektrische verschijnselen bij het draaijen op. *Herstel van den natuurlijken toestand.*

7. In dien draad geschiedt echter iets bijzonders. Brengt men de beide knoppen in verbinding met de uiteinden der omwinding van eenen dundradigen rheoskoop, van b. v. 1800 windingen, dan ziet men het naaldsysteem afwijken, zoodra men het werktuig in beweging brengt. *Elektrische stroom.*

8. Wordt de geleider, die de knoppen verbindt, ergens afgebroken, dan springen op die plaats vonken over, tot op eenen afstand van ruim een duim. Die vonken doen aether en waterstof ontvlammen enz.

Proeven over elektrische verdeeling kunnen met dien toestel ook zeer fraai worden gedaan, en wanneer men verder dan het strikt elementaire gaan wil, dan kunnen nog een aantal andere proeven daarmede worden genomen, als daar: zijn de invloed van de meer of min volkomen afleiding van den eenen knop, op de lengte der vonken van den anderen, het vergrooten der oppervlakte van de buiten de klok aangebragte geleiders en de daardoor te weeg gebragte aanmerkelijke verlenging der vonken, enz. Een klein leidsch fleschje en eene Franklinsche ruit, van bijv. een [] palm bekleeding kunnen natuurlijk daarmede geheel voldoende geladen en dus de werking van deze toestellen aangetoond en verklaard worden. Eene scheikundige werking van den door dit werktuigje geleverden elektrischen stroom laat zich ook gemakkelijk aantoonen door de ontleding van Jodkalium en, met behulp van den boven aangehaalden rheoskoop, door de polarisatie van twee kleine platina-electroden in water.

Alle deze en andere proefnemingen nu *gelukken zonder eenige hapering*, zelfs in een betrekkelijk klein en niet geventileerd vertrek, waarin een vijftigtal menschen sedert een uur hebben geademd en waar de dampkring dus zoo vochtig is, dat massa's metaal daarin letterlijk *nat* aanslaan.

Men ziet, ik sla bij het gebruik van dit toestelletje eene afwijking voor van den gewoonlijk in de leerboeken gevolgden gang tot de ontwikkeling van het begrip van *twee* elektrische krachten. Ik durf die naar mijne ondervinding ook zonder dit gebruik aanbevelen. Voor wie het weet is de eene methode bijna in niets eenvoudiger dan de andere; maar voor wie het voor 't eerst hoort is de zaak, op de bovenstaande wijze voorgesteld, veel eenvoudiger, veel begrijpelijker, dan wanneer men op de gewone wijze eene glasstang en eene lakstang afzonderlijk gebruikt.

Het tweede toestelletje zal na het eerste niet vele woorden tot de beschrijving vereischen. Het is een gewone goudblad-elektroskoop, op drie pootjes in een gla-

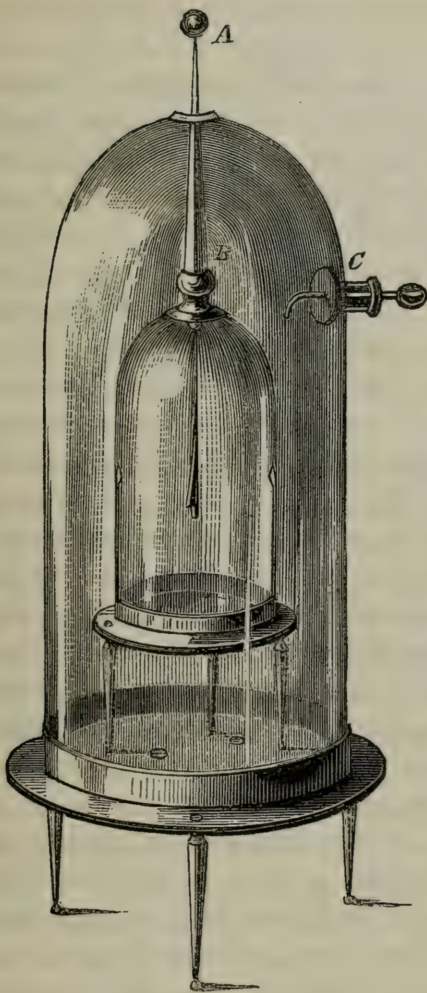


Fig. 2.

zen klok met metalen bodem geplaatst, die op dezelfde wijze als in het voorgaande, door een daaronder geplaatst lampje steeds met heete lucht gevuld wordt gehouden. De metalen stang met knop *A B* kan er afgeschroefd en door eenen condensator vervangen worden. In dezelfde ongunstige omstandigheden als boven, behoudt deze condensator zijne lading gedurende bijna een half uur genoegzaam onverminderd. Een gebogen rood koperdraadje door den knop bij *C*, dient om de onderplaat des condensators te ontladen.

Voor de meeste elementaire proefnemingen is die condensator echter, gelijk bekend is, onnoodig. Een koperen of een houten bol aan een glazen stangje bevestigd, doet na een paar streken over een lapje laken de goudblaadjes duimen ver uiteen wijken, zoo ook een kurken stopje, dat men slechts even door een stoot een eind weegs in een glazen buisje heeft gedreven, enz.

Ik mag hier evenwel niet verzwijgen, dat voor zeer fijne proefnemingen, voor de fondamentaalproef van Volta met den condensator, b. v., het werktuigje nog een hinderlijk gebrek heeft. De luchtstroomen, in den elektroskoop zelven bij de verwarming ontstaande, brengen somwijlen de goudblaadjes in eene beweging, die de waarneming van *kleine* uiteenwijkingen daarin onzeker maken kan. Dit is evenwel alleen een gebrek, wanneer men het toestelletje voor waarnemingen wil bezigen, waartoe het eigenlijk niet bestemd is, en bovendien geloof ik, dat het, des gevorderd, zonder veel moeite geheel zou weg te nemen zijn. LN.

Kleine Planeten. — Het getal der bekende kleine planeten tusschen Mars en Jupiter bedraagt thans twee en veertig. Daarvan zijn er in het laatstverloopen jaar vijf ontdekt, namelijk Leda, Laetitia, Harmonia, Daphne en Isis, door de HH. CHACORNAC, GOLDSCHMIDT en POGSON. In een geschrift, onlangs te Berlijn verschenen, van K. BRUHNS, getiteld: *De Planetis minoribus inter Martem et Jovem circa solem versantibus*, vindt men eene zamentelling van alles, wat tot dusverre over deze kleine planeten is bekend geworden. Uit de daarin medegedeelde tafels blijkt, dat Flora het naast bij de zon staat, met eene halve groote as van 2,201 en eenen sideralen omloopstijd van 1193 dagen, terwijl deze getallen voor de verst van de zon verwijderde, Euphrosina, 3,156 en 2048 bedragen. Daar sommige dezer hemelligchamen eene zeer excentrische loopbaan hebben is hunne lichtsterkte ook zeer verschillend. Het grootst is dit verschil bij Polymnia; BRUHNS schat hare lichtsterkte op 9,78 in het perihelium en 0,24 in het aphelium, de lichtsterkte op middelbaren afstand van de zon als eenheid aangenomen zijnde. Hij doet echter opmerken, dat de lichtsterkte niet regelmatig af- en toeneemt, hetgeen doet vermoeden, dat deze ook afhankelijk is van de meerdere of mindere hoeveelheid licht, welke, gedurende de draaijing der planeet om hare as, van onderscheiden gedeelten harer oppervlakte wordt teruggekaatst. Vesta heeft de grootste lichtsterkte, zij kan als van de 6,de 5 grootte beschouwd worden; de geringste lichtsterkte bezitten Leucothea en Atalanta, die onder de sterren van de 12de, 5 grootte worden gerangschikt. Wat de grootte dezer planeten aangaat, zoo is het tot hiertoe eene vergeefsche poging geweest om deze door regtstreeksche meting te bepalen, daar hun doormeter beneden 1″ blijft; BRUHNS heeft echter getracht die grootte bij benadering uit hunne lichtsterkte te berekenen. Hij vindt dan dat Vesta de grootste middellijn heeft, namelijk van 49,4 geogr. mijlen; die van Ceres zoude nagenoeg even groot zijn, t. w. 49,2 mijlen, die van Pallas 37,2; van Juno 24,3, van Laetitia 23,3 enz.; de kleinste zijn Leucothea en Atalanta, met middellijnen van slechts 5,4 en 4,4 mijlen. Alle deze kleine planeten, te zamen genomen, zouden, indien de uitkomsten dezer berekeningen juist zijn, eenen bol vormen van niet meer dan 76 mijlen in middellijn, dat is een zesde gedeelte van die van onze maan, terwijl er 130.000 van deze kleine planeten zouden gevorderd worden, om eenen bol te evenaren zoo groot als die van de planeet Mars.

HG.

Onderzeesche bosschen langs de kust van westelijk Frankrijk. — Het is bekend dat er zich zoowel in Engeland aan de overzijde van het kanaal, als langs de kust van Denemarken, van Oost-Friesland en van ons vaderland talrijke overblijfselen bevinden van ondergezonken bosschen. DUROCHER (*Compt. rendus* XVIII p. 1071) heeft thans aangetoond, dat hetzelfde verschijnsel zich nog veel zuidelijker uitbreidt. Van den mond der Seine tot aan dien der Loire heeft hij een groot aantal dier onderzeesche bosschen ontdekt, die allen op eene meer of min duidelijke wijze getuigen voor eene daling des bodems van geheel westelijk Europa in een tijdperk, dat, in geologischen zin, van betrekkelijk jonge dagteekening is.

HG.

Ontdekking van phosphorus. — L. DUSART heeft in de groene smaragdkleur, welke de phosphorus vertoont, wanneer deze te midden van waterstofgas brandt, een nieuw middel gevonden, om uiterst geringe hoeveelheden van deze stof, hetzij in den zuiveren of in den gebonden toestand te ontdekken. Men kan deze eigenschap op de volgende wijze aantoonen. In eene lange glazen buis, die aan haar eene uiteinde uitgetrokken is, wordt een zeer klein stukje phosphorus tusschen twee proppen van asbest geplaatst; men laat er zuiver waterstofgas doorstrijken en steekt het aan. Dadelijk bespeurt men aan de opening de smaragdkleur, die echter weldra door de te groote warmte der buis verdwijnt. Laat men de vlam tegen een aarden of porseleinen schoteltje stuiten, dan verschijnt de groene kleur weder, ten gevolge der verkoeling, om wederom te verdwijnen, wanneer het schoteltje warm wordt. Men kan de groene kleur echter aanhoudend maken door aan den toestel eene V vormige buis te voegen en het ondereinde daarvan even onder de oppervlakte van kwikzilver te dompelen. Door deze aanraking met het kwikzilver wordt de buis gestadig koel gehouden en het aangestoken gas brandt dan met eene vlam, die inwendig smaragdkleurig is, terwijl het buitenste gedeelte bleek blaauw is.

Een toestel van een liter inhoud met 1 milligram phosphorus en in staat om in een uur gemiddeld 10 liters gas te ontwikkelen, heeft 15 liters gas geleverd, dat de groene kleur zeer duidelijk vertoonde. (*Coupt rendus* XLIII p. 1126).

HG.

Centraal vaatbundelstelsel bij Umbelliferae. — Bij de reeds bekende gevallen van verspreid staande vaatbundels in het merg van dicotyledonen-stengels zijn onlangs eenige nieuwe gevoegd. Dr. JOCHMANN (*De Umbelliferarum*

evolutione et structura nonnulla. Diss. inaug. Vratislav. 1854) had reeds hetzelfde bij eene *Umbellifera* namelijk *Silaus pratensis* BESS. waargenomen. REICHARDT (*Sitzungsber. d. Wiener Akad.* 1856 XXI p. 133) beschreef later het maaksel van verscheidene andere Umbelliferen-stengels, welke hetzelfde vertoonen. Bij *Silaus* vond hij 13, bij *Peucedanum Oreoselinum* 20, bij *Opoponax Chironium* KOCH 27, en bij eene niet nader bepaalde soort, door KOTSCHY uit den Taurus medegebragt, niet minder dan 82 zulke centrale vaatbundels.

HG.

Reusachtige knol. — Onder den naam van *Inhame gigante* wordt te *Valença* in de provincie van Rio-Janeiro een voedselgewas gebruikt, dat reusachtig groote knollen levert. In de zitting der Fransche Akademie van 17 November 1856 (*Compt. rend.* XLIII p. 938) bood MOQUIN TANDON een zoodanigen knol aan, die eene lengte van 2,51 el, eenen omtrek van 0,89 el en een gewigt van 86 Ned. ponden had, er bijvoegende, dat de heer PACHECO, die dezen knol had overgezonden, hem gemeld had, dat er zulke knollen van 3 tot 4 el lengte voorkomen. Het is echter nog onzeker, of deze knol werkelijk afkomstig is van eene tot de *Dioscoreae* behoorende plant, dan wel van eene soort uit de familie der *Aroideae*.

HG.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD,

Nieuw Alkaloid in *Conium maculatum.* — Wertheim heeft in de bloemen van *Conium maculatum* een kristalvormig alkaloid ontdekt, waaraan hij den naam van Conydrine heeft gegeven. Deze benaming is ontleend aan de zamenstelling. De formule voor het nieuwe alkaloid is $C^{16} H^{17} NO^2$; die van de Coniine $C^{16} H^{15} N$. Het verschil tusschen beiden is dus $2 O + 2 H$. Het was daarom waarschijnlijk, dat men de Conydrine in Coniine zoude kunnen veranderen door behandeling met wateronttrekkende stoffen. Werkelijk is dit dan ook aan wertheim gelukt door middel van watervrij phosphorzuur in eene waterstofatmosfeer. — Uit 280 kilogrammen versche bloemen verkreeg wertheim 17 grammen zuivere kristallen. Uit de door hem met de beide alkaloiden op dieren vergelijkenderwijze genomen proeven, blijkt dat de Conydrine in veel geringeren graad vergiftig werkt dan de Coniine; ofschoon de daardoor te weeg gebragte verschijnselen aantoonden, dat de algemeene werking op het dierlijk organisme overeenkomt, zoodat zelfs wertheim vermoedt, dat de Conydrine in het organisme eene langzame omzetting in Coniine en water ondergaat en alleen daardoor eenen giftigen invloed uitoefent. (*Sitzungsber. d. Kair. Akad. d. Wiss.* XXII, p. 113).

Hg.

Desoria, **het diertje van de zwarte sneeuw.** — In Januarij 1856 werd, bij een zuidenwind, de sneeuwvlakte in het kanton Zürich en in Graauw-Bunderland, hier en daar met digte zwermen van kleine levende diertjes bedekt, en wel zoodanig, dat de sneeuw daardoor eene zwarte kleur aannam. Naar het onderzoek van Dr. j. papon is het diertje, hetwelk vooral op vrije woudvlakten en weiden, achter drooge muren werd aangetroffen, eene *Desoria*, met een langen springstaart. Papon houdt dit diertje voor nieuw en noemt het *D. nivalis*. C. Vogt daarentegen voegt het met de *Desoria viatica Nicolabes* zamen. (Verg. Froriep's *Notizen* u. s. w. 1857, S. 24).

A. Cn.

De dierkunde der oude Grieken en Romeinen. — Onder den titel van: *Zoölogie der alten Griechen und Römer, deutsch in Auszugen aus deren Schriften*, (Götha 1856) heeft onlangs Dr. h. o. lenz, te Schnepfenthal, —

bekend door onderscheidene geschriften op het gebied der natuurlijke geschiedenis, een werk uitgegeven, hetwelk de aandacht van alle bevorderaars van klassieke studiën schijnt te verdienen. De schrijver geeft alles, in hoogduitsche vertaling, wat in de oude klassieke letterkunde over de dieren voorkomt, en meent, dat zijn werk niet alleen door hen zal worden gebruikt, die tot den stand der geleerden behooren, maar ook door alle vrienden van natuurlijke geschiedenis. Bij ieder dier heeft hij de schrijvers, die daarvan gewag maken, in eene *chronologische volgorde* aangevoerd. Bij de meer belangrijke dieren zijn, als daartoe voldoende bouwstoffen voorhanden waren, de mededeelingen dan ook meer uitgebreid. LENZ heeft de dieren laten volgen naar het stelsel, dat hij in zijne "*Naturgeschichte*" heeft gebezigd. De schrijvers, wier beschrijvingen of berigten hij doet kennen, zijn de volgende: HERODOTUS, XENOPHON, ARISTOTELES, CATO, NIKANDER, VARRO, CICERO, GRATIUS, VIRGILIUS, DIODORUS SICULUS, COLUMELLA, STRABO, PLINIUS de oude en de jonge, PLUTARCHUS, ARRIANUS, PAUSANIAS, APPIANUS, AELIANUS, ATHENAEUS, NEMESIANUS, PALLADIUS.

A. CN.

Over den zamenhang der katalytische verschijnselen met de Allotropie. Onder dezen titel heeft de Hoogleeraar SCHÖNBEIN te Bazel in *Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie*, 1857, N°. 1, eene hoogst opmerkenswaardige verhandeling in het licht gezonden. Hij vat daarin alles te zamen, wat hem in den loop zijner veelvuldige onderzoekingen gebleken is eenig licht over het tot nog toe volkomen raadselachtig verschijnsel der katalyse te kunnen verspreiden, en komt daardoor tot eene uitkomst, die haar wel is waar niet dadelijk verklaart, maar die toch de mogelijkheid van zulk eene verklaring doet vooruitzien en ons eene belangrijke schrede nader daaraan brengt. Men noemt toch eene reeks van natuurverschijnselen verklaard, zoodra het gelukt is, het verband te vinden tusschen die verschijnselen onderling, en vooral, wanneer wij hunnen zamenhang kunnen aantoonen met eene andere, schijnbaar daarvan verschillende reeks. Van dit alles nu bestond tot nog toe niets voor de katalyse. Er viel nog aan geene poging te denken om hare verschijnselen terug te voeren tot de werking van eenige bekende natuurkracht; want het onderling verband dier verschijnselen bestond nog slechts uiterlijk en in naam, zoo zelfs, dat voor een aantal daarvan — men denke slechts aan de gisting — het nog onzeker is of men ze geheel, of ten deele, of in het geheel niet aan wat men katalyse noemt moet toeschrijven. SCHÖNBEIN nu

toont aan, hoe er voor de geheele reeks der katalytische verschijnselen ééne oorzaak *kan* bestaan, en welke, terwijl hij voor een groot deel dier verschijnselen bewijst, althans voor hem, die eene reeks van elkander versterkende feiten en redeneringen als bewijs wil laten gelden, dat de door hem aangewezene oorzaak in werkelijkheid bestaan moet.

Zijne verhandeling beslaat eene ruimte van 41 octavo bladzijden, met talrijke verwijzingen naar vroeger door hem gepubliceerde stukken. Het mag dus eene hoogst moeijelijke taak worden genoemd om van den inhoud daarvan een verslag te geven in eene ruimte, zoo gering als die, welke daarvoor in dit bijblad beschikbaar is; maar het hooge gewigt der zaak noopt ons dit te beproeven, voornamelijk met het doel om dengenen onder onze lezers, die van Schönbein's vroegeren arbeid niet geregeld en volledig kennis hebben kunnen nemen, in staat te stellen om zonder al te groote inspanning deze verhandeling te kunnen lezen en verstaan.

Een aantal enkelvoudige en sommige zamengestelde ligchamen kunnen, gelijk bekend is, in twee of meer verschillende toestanden bestaan, waarin zij zich in chemische zoowel als in physische eigenschappen, in de gretigheid b. v., waarmede zij met andere ligchamen verbindingen aangaan, zoowel als in kleur, hardheid enz. geheel onderscheiden vertoonen. De koolstof, in hare drie toestanden van gewone kool, graphiet en diamant, is wel het meest bekende voorbeeld daarvan. Wij kunnen deze evenwel niet, zoo als andere stoffen, uit den eenen toestand in den anderen overbrengen; het is nog niet gelukt om gewone kool of graphiet in diamant te veranderen, terwijl wij zonder groote moeite uit de gewone, geele, gekristaliseerde zwavel, eene bruin gekleurde, taaije massa verkrijgen kunnen of, zoo als men noemt, haar *allotropiseren*. Volgens Schönbein nu bestaat ook de zuurstof in twee zulke verschillende toestanden, als gewone zuurstof namelijk en als het door hem ontdekte Ozon, als O en $\mathring{O}$. Dit is niet alleen het geval in vrijen toestand, maar dit verschil vertoont zich bij haar, zoowel als bij andere elementen, ook nog als zij met eenig ander eene verbinding heeft aangegaan. In een oxyd b. v. kan de zuurstof geheel als O of ook geheel of gedeeltelijk — het laatste vooral bij de hoogere oxydatie-trappen — als $\mathring{O}$ bestaan. Deze voorstelling van het wezen des Ozon's werd vroeger door Schönbein zelven niet gebillijkt, maar zij is thans, vooral na de desbetreffende beslissende uitkomsten van Andrews, door hem en door alle natuurkundigen aangenomen. De voortduring der allotropie, ook in verbindingen, heeft geene geringere autoriteit voor zich dan die van Berzelius; er is ons althans in alles wat die groote scheikundige over dit

onderwerp zegt, niets bekend, dat met deze opvatting in strijd is.

Het is evenzeer bekend, dat een aantal ligchamen de eigenschap bezitten om de scheikundige werkzaamheid in sommige anderen als het ware op te wekken. Waterstof en zuurstof b. v., kunnen, met elkander vermengd, een onbepaalden tijd lang onverbonden blijven; platina, daarmede in aanraking gebragt, dwingt ze tot eene verbinding, zoo als wij dit dagelijks in het Döbereinersche vuurtuig kunnen waarnemen. Waterstof-superoxyd — het *eau oxygénée* van THENARD — wordt daarentegen door datzelfde platina, bij eenvoudige aanraking, ontleed en onder ontwikkeling van oxygenium tot gewoon water teruggebragt. Dit alles, zoowel als een groot aantal dergelijke aanrakingswerkingen, geschiedt zonder dat het ligchaam, dat ze voortbrengt — in bovenstaande voorbeelden het platina — daarbij eenige merkbare verandering ondergaat. Men kan deze verschijnselen dus niet als uitwerkselen van de gewone scheikundige verwantschap beschouwen, men moet ze aan eene andere oorzaak toeschrijven, en BERZELIUS, die ze het eerst ontdekte, heeft er althans eenen naam aan gegeven, door te zeggen, dat die oorzaak was de katalytische kracht, dat het verschijnselen zijn van katalyse.

SCHÖNBEIN brengt nu Allotropie en katalyse in verband, door aan te nemen dat een ligchaam, als het een ander katalyseert, niets anders doet dan het door zijne aanerking van den eenen allotropischen toestand in den anderen over te voeren en daardoor het of onvatbaar te maken voor eene verbinding, die het in den vroegeren toestand had aangegaan, of ook geschikt tot eene werking, die het in den vroegeren niet uitoefenen kon. Het bovengenoemde waterstof-superoxyd b. v. is volgens SCHÖNBEIN $H\,O + \overset{\circ}{O}$, en hij voert eene reeks van feiten en beschouwingen aan, waardoor dit hoogst waarschijnlijk wordt. Volgens een aantal naauwkeurige waarnemingen van hem zelven en anderen, hebben platina, kool, de oxydes der zoogenaamde edele metalen, kortom alle zelfstandigheden, waarvan het bekend is, dat zij geoxygeneerd water door enkele aanraking ontleden, ook de eigenschap om evenzeer door aanraking $\overset{\circ}{O}$ in O te doen overgaan. Wat ligt er dus meer voor de hand, dan aan te nemen, dat beide werkingen identisch zijn, dat deze ligchamen die ontleding voortbrengen, alleen doordat zij en omdat zij het $\overset{\circ}{O}$ van het superoxyd in O veranderen, en dit tweede equivalent zuurstof dus ongeschikt maken om met H O in verbinding te blijven.

Na dit te hebben aangetoond en voor nog een aantal dergelijke katalytische verschijnselen te hebben aangewezen, hoe zij hoogst waarschijnlijk in juist dezelfde verandering van O in $\overset{\circ}{O}$ of omgekeerd haren grond heb-

ben, gaat SCHÖNBEIN verder en beschouwt de verrotting, de vorming van salpeterzuur bij sommige organische processen en eindelijk ook de gisting. Het is ons onmogelijk hem hierin te volgen, zonder of aan zijne redeneringen en feiten weinig regt te doen, of in eene ongepaste wijdloopigheid te vervallen. Het bovenstaande zal dan ook, zoo wij hopen, genoeg zijn om SCHÖNBEIN's merkwaardig stuk eenigermate te kenschetsen en dus onze lezers tot de studie daarvan op te wekken. Zij, die eenig belang stellen in scheikundige onderwerpen, zullen daarin zeker veel voldoening vinden. Ja, misschien zal het sommigen van hen wel gaan als ons, en zullen zij na de lezing voor een oogenblik wel droomen van de nabijheid eens tijdstips, waarop de allotropie den weg zal gaan ..... van het phlogiston der vorige eeuw, met den *status nascens*, de katalyse, en wat niet al, in haar gevolg; het tijdstip der ontdekking van een nieuw element, dat door zijne verbinding met sommige andere een aantal, nu ook zoogenaamde elementen, en door zijne verschillende atomeverhoudingen daarin de verschillende allotropische toestanden voortbrengt, dat ...., maar voor droomen is hier althans geene plaats. LN.

Over de optische eigenschappen van doorzigtige ligchamen onder den invloed des magneets vindt men in de *Comptes Rendus*, en daaruit in het boven aangegeven nommer van *Poggendorff's Annalen* eene reeks van metingen van VERDET. Het blijkt daaruit, ten eersten — en dit tegen de meening van DE LA RIVE, volgens welken de grootte der afwijkingshoek van het polarisatie-vlak, bij verschillende zelfstandigheden, onder denzelfden magnetischen invloed, met den brekingsaanwijzer dier zelfstandigheden toeneemt, — dat er geen merkbaar verband tusschen beide grootheden bestaat, en ten tweede dat het antagonisme, dat men tusschen verschillende ligchamen in hunne rigting tegenover de polen eens magneets waarneemt en waardoor zij zich magnetisch of diamagnetisch vertoonen, ook in de werking van zulke ligchamen op de lichtstralen duidelijker en overtuigender kan aangetoond worden, dan dit tot nog toe naar de waarnemingen van E. BECQUEREL en anderen mogelijk was. Door oplossing van eene sterk magnetische zelfstandigheid, ijzerchlorid bijv., in eene vloeistof, die voor zich geene zeer sterke werking op den gepolariseerden lichtstraal onder den invloed des magneets uitoefent, zooals alkohol of aether, heeft VERDET een ligchaam verkregen dat onder dezelfde omstandigheden het polarisatievlak links draait, waarin andere, diamagnetische zelfstandigheden dit regts doen, en omgekeerd. LN.

Elektrische overvoering van vloeistoffen door poreuse middenschotten. Hetzelfde nommer van het bovengenoemde tijdschrift bevat ook nog het eerste gedeelte van een hoogst belangrijk opstel van BUNSEN en ROSCOE over Photometrie, waarover wij, zoodra het geheel tot ons is gekomen, berigten zullen, verder de 30e reeks der Elektrische onderzoekingen van FARADAY, die voor geen afzonderlijk berigt vatbaar is, wegens den innigen zamenhang tusschen de daarin behandelde en vroegere onderzoekingen, en eindelijk de beschrijving en de uitkomsten van eenige proefnemingen aangaande het aan het hoofd van dit artikel genoemde onderwerp, in Teilers Laboratorium gedaan door den Hoogl. J. G. S. VAN BREDA en den berigtgever. Zij betreffen voornamelijk de vraag: of men het bekende verschijnsel, dat de vloeistof in een vat, hetwelk door een poreusen wand in tweeën is gescheiden, door eenen elektrischen stroom rondom de eene, positive, electrode aan het dalen en rondom de andere aan het stijgen gebragt, en dus van de eene afdeeling naar de andere overgevoerd wordt, op het voetspoor van sommige natuurkundigen en vooral van WIEDEMAN, als eene zuiver mechanische werking van dien stroom mag beschouwen, waarbij het tusschenschot zich geheel lijdelijk zou gedragen en alleen dienen om het terugvloeijen van het door de elektriciteit overgevoerde vocht te beletten. De uitkomst dier proefnemingen toont aan, dat er van zulk eene regtstreeksche mechanische werking des elektrischen strooms op vloeistoffen tot nog toe geen spoor is te vinden geweest. Zelfs blijft dit negative resultaat ook dan nog in volle kracht, als men door aanwending van een bewegelijk tusschenschot, geheel onder dezelfde omstandigheden arbeidt, waaronder gewoonlijk de overvoering wordt waargenomen. Zou dus die overvoering eene nevenwerking zijn van de elektrolyse? Dit denkbeeld wordt tegengesproken door het bekende feit, dat verdund zwavelzuur, een vele malen beter elektrolyt dan gedestilleerd water, door denzelfden stroom veel minder, in plaats van beter dan dit, overgebragt wordt; maar aan den anderen kant weder eenigzins waarschijnlijk gemaakt door hetgeen de bovengenoemde onderzoekers aan het slot van hun opstel vermelden, dat namelijk eenige voorloopige proefnemingen, die zij evenwel nog niet als afgesloten beschouwen, hun doen gelooven dat kwikzilver, een door den stroom niet ontleedbare vloeistof, door dezen ook niet door poreuse tusschenschotten wordt heengevoerd. LN.

De schelpen der Acephalen bestaan, gelijk mikroskopische onderzoekingen, bepaaldelijk die van CARPENTER en BOWERBANK bewezen hebben, minstens uit twee lagen, wier fijner zamenstel zeer verschilt. Prof. J. SCHLOSS-

BERGER te Tübingen heeft door onderzoekingen getracht te bepalen of die verschillende lagen, ook in scheikundige zamenstelling van elkander afwijken. Hij heeft zich voor alsnog bepaald tot de gewone Oester, en de slotsom zijner onderzoekingen komt op het volgende neder.

In de schelp van den Oester zijn *drie* anatomisch verschillende bestanddeelen: A. De binnenste, glanzige, gladde, halfdoorschijnende witte laag: de parelmoerlaag, CARPENTER's *subnacreous substance*. B. De bruin gekleurde harde schubben, die aan de dichtschelpen als randbekleeding der laagswijs op elkander gelegene schelpbladen worden waargenomen, en die als dakpannen over elkander uitsteken: CARPENTER's *prismatic cellular substance*. C. Eene krijtwitte, niet glanzende, ondoorschijnende en wrijfbare massa, hier en daar tusschen de schelplamellen besloten; SCHLOSSBERGER noemt die de *krijtachtige laag*. Zij is altijd aanwezig, doch bij den eenen oester in grootere, bij den anderen in geringere hoeveelheid. Sommige natuuronderzoekers hebben haar voor eene bloote afzetting van bijna zuiveren koolzuren kalk gehouden, doch ten onregte.

Met verdund zoutzuur behandeld, laten alle drie zelfstandigheden een organisch skelet na, dat bij A en C structuurloos of onduidelijk gestreept, bij B meer celachtig genoemd kan worden. Dat van A en C is kleurloos, van B sterk gekleurd.

Wat nu de *anorganische bestanddeelen* dezer drie stoffen aangaat, zoo vond SCHLOSSBERGER in A 94,7 tot 88,2 proc. koolzuren kalk, 3,1 tot 0,8 proc. andere zouten, met 2,2 tot 0,8 proc. organische stof, berekend uit het verlies.

In B 89,09 proc. koolzuren kalk, 4,64 proc. andere zouten met 6,27 proc. organische stof.

In C 88,59 proc. koolzuren kalk, 6,71 proc. andere zouten met 4,70 proc. organische stof.

B en C stemmen dus ten aanzien der hoeveelheid minerale stoffen het meest met elkander overeen. Overigens zocht S. bij geen tweekleppige schelp, bij geen gasteropodenhuis ooit te vergeefs naar phosphorzuur en alkaliën. Flour en Jodium kon hij nooit met zekerheid aantoonen, doch meestal waren sporen aanwezig van kiezelaarde en zwavelzuur, soms ook van ijzeroxyde.

De onderzoekingen van S. aangaande de *organische* bestanddeelen der oesterschelpen zijn nog niet in haar geheel in het licht verschenen; wanneer dit geschied zal zijn, zullen wij de slotsommen er van mededeelen. Voorloopig zij hier aangemerkt, dat S. bepaald ontkent, dat de organische

grondstof der tweekleppige schelpen zou overeenkomen of identisch zijn met de Chitine der Insekten en Crustaceeën (*Froriep's Notizen*, 1857 Nr. 9).

D. L.

Bliksem en donder komen steeds te gelijk voor, gelijk RAILLARD heeft aangetoond (*Comptes rend.* T. XLIII p. 816). Wel is waar ziet men soms bij nacht bliksem zonder donder te hooren, gelijk men ook bij dag donder hoort zonder bliksem te zien, maar dit is gemakkelijk te verklaren. Elke bliksem is altijd van eene en dezelfde soort. De zoogenaamde *kogelvormige*, die nu en dan onder onweêrswolken zijn waargenomen, en volgens eenige natuurkundigen eene (twijfelachtige) verwantschap met geözoniseerde zuurstof zouden bezitten, behooren even zoo weinig tot de kategorie des bliksems, als de dwaallichten, vuurkogels en andere lichtende verhevelingen. Bij het weerlichten geschiedt de ontlading beneden den horizon (zoodat het zelfs plaats kan hebben bij eenen voor den waarnemer volkomen helderen hemel), of achter eene wolk- of regenbedekking. Is deze bedekking niet digt genoeg, dan vertoont zich de vonkstraal als eene niet scherp begrensde gekleurde streep van licht. In waarheid is echter iedere bliksemstraal een scherp begrensde, meer of minder breede lichtdraad, gelijk wij die kunnen waarnemen bij het overspringen van een elektrischen vonk. De sterkte van het geluid is geëvenredigd aan de grootte van den overspringenden vonk. Er kunnen gevallen voorkomen, waar (bepaaldelijk in den nacht) de afstand van de plaats der ontlading nabij genoeg is voor den indruk des lichts, maar te ver verwijderd voor de waarneming van het geluid, in welke rigting ook; het omgekeerde kan bij dag plaats grijpen. Men heeft het weerlichten in verband willen brengen met het elektrisch licht in het luchtledige; maar men moet hierbij indachtig zijn, dat de digtheid der lucht op de hoogte der onweêrswolken nooit zóó gering is, als in de luchtledige of met zeer verdunde lucht gevulde toestellen, door welke de elektriciteit zonder eenig gedruisch heen gaat. Bovendien volgen in de zonder twijfel op aanmerkelijke hoogte zeer verdunde lucht, de bliksemstralen elkander snel op, daar de slagwijdte omgekeerd evenredig is aan de digtheid der lucht, en zijn zij daarom in die tot verwekking en voortplanting van het geluid minder geschikte luchtlagen, reeds op zich zelf van geringere sterkte.

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Die Blasenbandwürmer *und ihre Entwicklung. — Zugleich ein Beitrag zur kenntniss der Cysticercusleber. Von* RUD. LEUCKART, *Doctor der Medicin und Chirurgie, o. ö. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie an der Universität zu Giessen u. s. w. Mit* 3 *lithogr. Tafeln. Giessen* 1856. 4°.

Het is misschien niet onnoodig de lezers van het Album der Natuur op de onderzoekingen van LEUCKART met weinige woorden opmerkzaam te maken. Terwijl in de laatste jaren de dierkunde groote uitbreiding verkreeg, zijn het vooral de lagere dierklassen die het meest werden nagespoord. Doch in geene afdeeling van het dierenrijk zijn veelligt de nieuwe onderzoekingen van grooter gevolgen geweest dan in die der wormen, welke parasitisch in andere dieren leven. In het laatste tiental jaren zijn zoo vele punten in helderder licht gesteld, zoo vele wezenlijke ontdekkingen gemaakt, dat de kennis der ingewandswormen eene geheel nieuwe gedaante verkregen heeft. In dit opzigt is misschien de afdeeling der zeenetels of kwallen de eenige, die daarmede eenigermate een gelijk lot heeft gehad, terwijl in de overige klassen van het dierenrijk de laatste onderzoekingen, hoe belangrijk ook, overigens slechts verbeteringen, uitbreiding of beperking van het reeds gekende hebben aangebragt. Als een voorbeeld van hetgeen wij hier in het algemeen van de ingewandswormen opmerkten, moeten wij bovenal de *blaaswormen* noemen. Nog voor tien jaren rekende men deze dieren tot eene afzonderlijke orde der ingewandswormen te behooren. Wel had men de reeds voor meer dan negentig jaren door PALLAS opgemerkte gelijkvormigheid tusschen den kop van een bandworm (*taenia*) en dien van een blaasworm van het varken, die min of meer in vergetelheid scheen te geraken, op nieuw in het licht gesteld; maar dat blaaswormen niets anders waren dan ontwikkelingstoestanden van sommige soorten van bandwormen, waagde men niet te gissen. Het is thans door de onderzoekingen van VON SIEBOLD en KÜCHENMEISTER, van STEIN en VAN BENEDEN en ook van onzen Schr. tot eene gestaafde ervaring, tot eene ontwijfelbare zaak geworden. Wie van den veranderden toestand, waarin de Dierkunde in dit opzigt verkeert, een helder inzigt wil hebben, vergelijke slechts het geschrift van F. S. LEUCKART, den oom van onzen Sch. (*Versuch einer naturgemässer Eintheilung der Helminthen.* Hei-

delberg, 1827, 8°.) of dat van TSCHUDI (*die Blasenwürmer. Ein monographischer Versuch.* Freiburg, 1837, 4°.) met het werk, waarvan wij den titel aan het hoofd dezer aankondiging opgaven. Het is als ware men in eene andere wereld verplaatst, en als lag er eene eeuw tusschen geschriften, die elkander in minder dan dertig of twintig jaren zijn opgevolgd. De blaasworm van de lever der muizen (*Cysticercus fasciolaris*) wordt in het darmkanaal van de kat tot eene taenia (*Taenia crassicollis*), en de lintworm van den mensch (*Taenia solium*) heeft eerst als blaasworm in de spieren van het zwijn geleefd. De met ontwikkelde eijeren voorziene leden van een' bandworm geven, in het darmkanaal van een zwijn overgebragt, weder aanleiding tot het ontstaan van blaaswormen. Blaaswormen komen bij plantetende dieren, knaagdieren en herkaauwende dieren voor; de volkomene vormen, de bandwormen (*Taeniae*), bij vleeschetende dieren (honden, katten) en bij den omnivoren mensch. De veelkop-blaasworm, die de draaiziekte bij de schapen veroorzaakt, ontstaat uit een' bandworm, die in de darmbuis van den herdershond leeft. Met bijzondere uitvoerigheid heeft de Schr. de ontwikkelingsgeschiedenis nagegaan van *Taenia serrata*, die bij jagthonden voorkomt, en als *Cysticercus pisiformis* in de lever en de longen van hazen en konijnen leeft. De embryonen van den bandworm doorboren het darmkanaal, en gaan met het bloed der poortader in de lever over, waar zij zich na vier dagen als knobbeltjes of puntjes vertoonen. — Duidelijke afbeeldingen versieren dit werk, hetgeen in de boekverzameling van elken wetenschappelijken geneeskundige evenzeer als in die van elken beoefenaar der dierkunde eene plaats verdient.

J. V. D. H.

Eene nieuwe suikersoort uit de vruchten van *Phaseolus vulgaris*. — Toen Dr. H. VOHL het suikergehalte in eenige versche moesgroenten wilde onderzoeken, bevond hij, dat het sap der onrijpe snijboonen na voleindigde gisting zijnen zoeten smaak niet verloren had, en hij vermoedde daarom, dat daarin mannite bevat was. Door verzadiging van het uitgegiste sap met krijt en soda, uitdamping en uittrekking van de overblijvende massa met wijngeest, verkreeg hij eene kristallinische zelfstandigheid, die zich uit de wijngeestoplossing afzette en, na een herhaald kristalliseren, uiterlijk veel overeenkomst met mannite vertoonde. Echter onderscheidt zich deze suikersoort daarvan, zoowel door eenige eigenschappen als door de zamenstelling, om welke reden V. haar *phaseomannite* heeft genoemd. De tafelvormige kristallen zijn gemakkelijk oplosbaar in water en in verdunden

alkohol, maar volstrekt niet in absoluten alkohol noch in aether. De oplossing geeft met zwavelzuur-koperoxyde en potaschloog een lazuurblaauw vocht, waaruit zich, zelfs na koking, geen koperoxydul neêrslaat. Zonder zwartwording wordt de stof in geconcentreerd zwavelzuur opgelost, desgelijks in koud geconcentreerd zoutzuur. Met salpeterzuur verwarmd geeft zij oxalzuur. Bij 100° C verliezen de kristallen 16,5 pCt. water, en bestaan dan uit:

		berekend.
C	41,0475. . .	41,042.
H	6,8649. . .	6,840.
O	53,0876. . .	52,118.

beantwoordende aan de formule C^{21} H^{21} O^{20}.

Inwendig gebruikt werkt de phaseomannite tamelijk sterk purgerend. De snijboonen bevatten haar in de grootste hoeveelheid, wanneer de zaden nog weinig ontwikkeld zijn; met de vorming van het amylum daarin verdwijnt de phaseomannite. (*Journ. f. prakt. Chemie.* LXVIII, pag. 299.)

HG.

Uitkoking van het kwikzilver in de barometerbuis. Ten einde deze bewerking gemakkelijker en zekerder te maken, beveelt de Heer TAUPENOT aan, haar te verrigten in het luchtledige. Tot dat doel wordt het opene einde van de nagenoeg met kwikzilver gevulde buis, door middel van een caoutchoucbuis, verbonden met de luchtpomp. Op den weg der verbinding wordt echter een eenigzins ruim vat gesteld, ten einde te verhinderen, dat, indien de buis door eenig toeval brak, het kwikzilver in de opening van de luchtpomp mogt geraken. Daar het kwikzilver bij eene 90° C lagere temperatuur in het luchtledige kookt, zoo behoeft de aangewende warmte bij de bewerking merkelijk geringer te zijn, en bovendien worden op die wijze de laatste luchtbolletjes, die aan de wanden kleven, op eene veel volkomener wijze verwijderd, dan bij de uitkoking op de gewone wijze. (*Ann. de Chim. et de Phys.* 1857, pag. 71.)

HG.

Homogeniteit van oplossingen. Dr. ADOLF LIEBEN heeft onlangs, op uitnoodiging van Prof. BUNSEN, eenige nieuwe onderzoekingen in het werk gesteld ter beantwoording der vraag: of de deeltjes eener zich in eene oplossing bevindende stof, die op zich zelve specifiek zwaarder is dan het vocht, ook na een geruim tijdsverloop eenigermate nederdalen, zoodat

de onderste lagen meer geconcentreerd worden, even als zulks het geval is bij een vocht waarin kleine deeltjes gesuspendeerd zijn. Hij bezigde daartoe eene meer dan twee meters lange glazen buis, die met eene goed dooreen geschudde keukenzoutoplossing werd gevuld en hermetisch gesloten. Na ruim 4 maanden rustig gestaan te hebben, werd de buis geopend en de daarin bevatte oplossing in vijf gedeelten verdampt, waarbij bleek, dat het zoutgehalte in de bovenste en onderste lagen volstrekt niet verschilde.

Eene gelijke uitkomst verkreeg hij met eene gasoplossing, namelijk van zwaveligzuur, welke op eene dergelijke wijze bewaard, na een bijna even lang tijdsverloop, ook geen merkbaar verschil ten aanzien van het gasgehalte in de hoogere en diepere lagen opleverde. (*Ann. d. Chem. u. Pharm.* I. pag. 77.)

Hg.

Ziekte der zijdewormen. In het vorige jaar is, blijkens een rapport onlangs door eene commissie aan de Fransche Akademie gedaan (z. *Compt. rendus* XLIV, pag. 276), de hoeveelheid der in Frankrijk voortgebragte cocons van 26 millioenen Ned. pd., die zij in 1853 beliep, gedaald op 7½ millioen ponden. In 1853 bedroeg de waarde der ingezamelde cocons 58 millioen guldens, in 1855 28 millioen, terwijl de prijs nagenoeg verdubbeld was. De ziekte, welke zulke verwoestingen onder de zijdewormen aanrigt, draagt in Frankrijk den naam van *étisie*, in Italië dien van *gattine*. Het is eene ziekte die geheel onderscheiden is van de vroeger waargenomen *muscardine*, welke ontstaat door eene ontwikkeling van een schimmel (*Botrytis*) die vooral het vetweefsel aantast en op verre na niet zulke belangrijke verliezen heeft doen lijden, als de tegenwoordige, daar zij meer plaatselijk was en door aanwending van de noodige voorzorgen bij de kweeking kan overwonnen worden. De thans heerschende, de *étisie*, huisvest reeds in de eijeren; deze komen te vroeg uit, of wel vele wormpjes sterven reeds in het ei; andere sterven bij de eerste vervelling, of bij de tweede en derde; zeer vele overleven de vierde niet. De oorzaak dezer ziekte schijnt vooral te moeten gezocht worden in de weinige zorg, die in de laatste jaren bij de zijdeworm-kweeking in het groot is aangewend om goede, gezonde individu's voor de voortplanting te bezigen, daar men de beste cocons afhaspelde en de slechtere voor de voortteling bewaarde. De commissie beveelt daarom zeer de door den Heer ANDRÉ JEAN reeds sedert eene reeks van jaren in praktijk gebragte methode aan, die ten doel heeft het ras te verbeteren op eene dergelijke wijze als ook de rassen

der huisdieren verbeterd zijn, namelijk door tot de voortteling slechts de krachtigste en gezondste dieren te bezigen. De bijzonderheden dezer handelwijze worden in het rapport kortelijk vermeld. Wij ontleenen nog daaraan het onderstaande statistisch overzigt van de hoegrootheid der gemiddelde jaarlijksche zijde-productie in verschillende landen, waaruit het groote gewigt van dezen tak van nijverheid overtuigend blijkt.

Europa. . . .	Frankrijk. . . .	108,600,000 *fr.*	414,600,000 *fr.*
	Italië	281,500,000 〃	
	Spanje, enz. .	24,600,000 〃	
Azie.	China	425,000,000 *fr.*	702,800,000 *fr.*
	Indië	120,000,000 〃	
	Japan	80,000,000 〃	
	Persië	23,000,000 〃	
	Andere landen.	54,800,000 〃	
Afrika.			1,100,000 *fr.*
Australië			600,000 〃
Amerika.			500,000 〃
			1,119,600,000 *fr.*

De geheele hoeveelheid zijde, die jaarlijks wordt voortgebragt, vertegenwoordigt derhalve een kapitaal van meer dan 500 millioen guldens, waarvan ruim een derde op Europa komt.

HG.

De hoogste berg der aarde. Voor eenige jaren hield men nog den *Dawalagiri* van 8,187 Ned. ellen voor den hoogsten berg der aarde. Later werd bevonden, dat de *Kinchinjinga* in hetzelfde gebergte nog iets hooger is, namelijk 8,588 ellen. Thans is uit eene meting van WAUGH, medegedeeld aan het Aziatische genootschap in Bengalen, gebleken, dat nog een derde berg, de *Mont Everest* genaamd, op 18 myriameters van den vorigen gelegen, het van dezen wint. Hij bereikt namelijk de hoogte van 8,837 ellen of 29,002 E. voeten.

HG.

Tandstelsel der slangen. Onlangs (z. *l'Institut*, 31 Dec. 1856 pag. 407) deelde de Heer A. DUMERIL aan de *Société philomatique* te Parijs eene bijzonderheid mede, welke tot hiertoe bij geene enkele slangsoort is

waargenomen en waarvan hij de kennis verschuldigd is aan Dr. BLEEKER te Batavia. Het is bekend, dat er, behalve de stellig vergiftige slangen (de afdeelingen der *Solénoglyphes* en *Proteroglyphes* van DUMÉRIL) nog eene talrijke groep bestaat, waarin REINWARDT het eerst ontdekt heeft dat achter eene reeks van kleine tanden een of meer grootere tanden voorkomen, die aan de bolle zijde eene groeve vertoonen, welke in verband staat met de uitlozingsbuis eener klier. Intusschen was het, zelfs na de latere onderzoekingen van SCHLEGEL, DUVERNOY en DUMÉRIL onzeker gebleven of deze gegroefde tanden wel als eigenlijke giftanden te beschouwen zijn. BLEEKER heeft nu bij eene nieuwe soort, die hij *Solenodon phaiosoma* noemt, achter de kleine tanden in de bovenkaak, eene zeer lange tand gevonden, welke over hare geheele lengte doorboord is, even als de giftanden van de *Solenoglyphes*.

HG.

Kunstmatige of werktuigelijke accommodatie van het oog voor alle afstanden. Hierover deelt de Heer STOLTZ aan de *Académie des Sciences* het volgende mede.

Eerste proef. Men bezigt het eenvoudige door MÜLLER beschreven toestel ter aantooning van de accommodatie, hetgeen bestaat in twee spelden, die op eenigen afstand van elkander, b. v. 20 centimeters, op een blad karton gestoken zijn, zoo dat hare uiteinden zich op ééne lijn bevinden. Nadat men zich heeft overtuigd, dat het oog die *beide* spelden niet te gelijker tijd duidelijk zien kan, rigt men de oogen op de naastbij gelegene, welke men dan duidelijk ziet, terwijl de andere nevelachtig schijnt. Nu buigt men het hoofd een weinig achterover, en, terwijl men het bovenste ooglid zoover laat dalen, dat het ongeveer de helft van het doorschijnend hoornvlies bedekt, plaatst men den vinger op den oogkuilsrand ter hoogte der binnenste commissuur der oogleden, zonder aan het oog te raken, en trekt nu zacht het bovenste ooglid buitenwaarts, zoodat men het spant en daardoor het hoornvlies matig drukt en afplat. Dan zal de eerste speld, die men duidelijk zag, nevelachtig worden, en de andere daarentegen duidelijk worden gezien, zoodat de accommodatie op eene werktuigelijke wijze en zonder dat de wil er iets toe doet, van de eerste speld op de tweede is overgebragt; want hoe men het oog zelf ook inspant, zoo kan men daardoor de proef niet doen mislukken.

Tweede proef. Men rigt het oog op de tweede, verst verwijderde speld, plaatst een vinger aan den buitenhoek, en een anderen aan den binnen-

hoek des oogs, en drukt zachtjes den oogbol in dwarse rigting zamen, zoodat men daardoor de bolheid van het hoornvlies eenigzins vermeerdert. Door deze handgreep, die even gemakkelijk als de eerste is, wordt almede de accommodatie veranderd; de eerste, naastbij staande speld ziet men nu duidelijk, de tweede nevelachtig. Ook hier kan geene inwendige inspanning de accommodatie tot de verst afstaande speld terug brengen, zoolang de vingers voortgaan met drukken.

Met deze proeven moeten eenige feiten in verband worden gebragt, die daarmede in naauwe betrekking staan. — Zoo is het bekende half digt sluiten der oogen door bijzienden, wanneer deze iets op een afstand duidelijk willen zien, niets dan een middel om het hoornvlies af te platten. Eene eenigzins overvloedige traanafscheiding brengt, op het oogenblik wanneer het vocht door de sleuf loopt, die gevormd wordt door het hoornvlies en den rand van het onderste ooglid, eene buitengewone verlenging van het gezigt te weeg, hetgeen niet anders kan worden verklaard dan door eene afplatting van het hoornvlies, door die tranen veroorzaakt.

Uit deze proeven en feiten besluit STOLTZ:

1°. Dat eene physische verandering in den toestand van het oog de oorzaak is der accommodatie;

2°. Dat deze verandering de eenige en onmisbare oorzaak der accommodatie is;

3°. Dat die verandering in het oog meer bepaaldelijk en bijna uitsluitend de kromming van het hoornvlies betreft.

STOLTZ houdt het er voor, dat, bij de natuurlijke accommodatie, de vergrooting van de kromming van het hoornvlies veroorzaakt wordt door de werking der oogspieren. De herstelling der natuurlijke kromming hangt af van de natuurlijke veêrkracht der deelen, en, volgens STOLTZ, van de drukking der lucht, die in tegenovergestelde rigting van die der oogspieren werkt. (*Compt. rend.* T. XLIV, pag. 388.)

De beide eerste gevolgtrekkingen, die STOLTZ uit zijne eenvoudige, maar daarom niet minder belangrijke proeven afleidt, zijn allezins juist, en het is daarenboven niet te ontkennen, dat de meerdere of mindere kromming van het hoornvlies *ook* het oog accommodeert voor verschillende afstanden. Moeijelijk echter is het, naar het inzien van Ref., om daaruit als derde gevolgtrekking af te leiden, dat de *natuurlijke* accommodatie van het oog, zoo niet uitsluitend, dan toch *vooral* afhangt van de meerdere of mindere afplatting van het hoornvlies. Men zie de in 1855 door de Holl. maat-

schappij van wetenschappen uitgegevene verhandeling van Dr. CRAMER over de accommodatie van het oog.

D. L.

Eene ontleding van het bloed door chloroforme, is waargenomen door Dr. JACKSON te Boston, die, bij eene geregtelijke onderzoeking van het lijk eener ten gevolge van chloroform-inademingen overledene vrouw, in het bloed mierenzuur in plaats van chloroforme gevonden heeft. Het chlorium had zich met het bloed verbonden en het van de eigenschap beroofd, om door de inwerking van zuurstof rood te worden gekleurd. (*Froriep's Notizen* 1857, Bd. I, S. 88.)

D. L.

De capsulæ suprarenales, de milt en de schildklieren zijn door den Heer PHILIPEAUX bij onderscheidene dieren achtereenvolgens weggenomen, zonder dat zij stierven of zelfs hunne gezondheid er onder leed. Hij bezit thans twee witte ratten, drie maanden oud, die sedert 67 dagen van hunne capsulæ suprarenales, sedert 26 dagen van hunne milt, en sedert 7 dagen van hunne schildklieren beroofd zijn. Hij besluit daaruit, tegen de beweringen van BROWN-SÉQUARD, dat de functiën der capsulæ suprarenales van weinig belang zijn voor het leven; dat de oorzaak, waarom dieren de extirpatie dier deelen overleven, niet liggen kan in de overneming van de functiën daarvan door de milt en de schildklier, en dat deze beide laatste organen even weinig noodig zijn voor het leven als de capsulæ suprarenales. (*Compt. rend.* Tom. XLIV, pag. 396.)

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Suikervormende stof in de lever. — Onder de gewigtigste vorderingen, die de physiologie in de laatste jaren gemaakt heeft, behoort de ontdekking van het suikervormend vermogen der lever door BERNARD. Tot voor korten tijd toe meende men, dat deze suiker regtstreeks gevormd werd uit een der bestanddeelen van het bloed. Dit is thans door nieuwere onderzoekingen van denzelfden (*Compt. rend.* XLIV, pag. 378) gebleken het geval niet te zijn. Het is namelijk aan BERNARD gelukt de eigenlijke suikervormende stof uit de lever van honden, die alleen met vleesch gevoed werden, in zuiveren toestand daartestellen. Deze stof is in vele opzigten gelijk aan gehydrateerd amylum, dat reeds een begin van verandering heeft ondergaan. Zij is onzijdig, bevat geen stikstof, heeft noch reuk, noch smaak en verwekt op de tong een dergelijk gevoel als zetmeel. In water is zij niet eigenlijk oplosbaar, maar blijft er in zweven, zoodat het vocht sterk opaliseert. Jodium kleurt haar op eene eenigzins verschillende wijze, van donker violet-blaauw tot helder kastanje-rood, zelden zuiver blaauw. Zij herleidt in potasch opgeloste koperzouten niet en ondergaat geen gisting door bijvoeging van biergist. Daarentegen gaat zij, door alle de middelen, die de omzetting van amylum in dextrine en suiker bewerken, in suiker (glycose) over. Ook het bloed brengt deze omzetting te weeg en men mag dus aannemen, dat in het levend organisme de verandering van de praeëxisterende suikervormende stof in suiker door het bloed of een zijner bestanddeelen als giststof wordt veroorzaakt.

Eene elementair-analyse zal intusschen alleen kunnen beslissen in hoeverre deze stof met zekerheid onder de ware amylum-achtige zelfstandigheden kan gerangschikt worden. De door BERNARD aangegeven eigenschappen herinneren aan die van sommige onder den algemeenen naam van inuline begrepen stoffen.

HG.

Schijnbaar uit de lucht gevallen wormen. — Na eene regenbui waren een groot aantal wormen op den grond gevonden en door den heer DE ROBIANO aan de natuurkundige klasse der Belgische Akademie gezonden. VAN BENEDEN (*l'Institut*, N⁰. 1211 pag. 91) bragt daarover het volgende verslag uit:

"Deze wormen hebben niets gemeens met Cestoiden of *Taenia;* maar,

ofschoon zij in vrijen toestand leven in de tuinen, op bloembedden, en soms op de bladeren van struikgewassen, zijn zij echter parasitisch gedurende hunnen eersten ontwikkelingstoestand. Zij zijn bekend onder den naam van *Mermis nigrescens* en vormen eene afdeeling der Gordiaceën. Het zijn Nematoiden met een onvolkomen spijsverteringskanaal. Zij stellen eenen overgang daar tusschen de echte parasitische Nematoiden, gelijk de Ascariden, en de vrije Nematoiden, die nimmer de ligchamen van andere dieren bewonen. De *Mermis-* en *Gordius*-soorten leven namelijk aanvankelijk in het ligchaam van een insekt of somtijds in dat van een weekdier, maar, wanneer zij tot hunne volkomen ontwikkeling naderen, verlaten zij dit en houden verder hun verblijf hetzij in den vochtigen grond of in waterplassen, waar zij hunne eijeren leggen. VON SIEBOLDT heeft deze jonge wormen in het ligchaam van insekten zien binnendringen. Zij bezitten in hun eersten levenstijd een angel aan den kop, waarmede zij de weefsels doorboren.''

HG.

Middel om visch levend te vervoeren. — De hoofdreden waarom visschen bij hun vervoer naar elders spoedig sterven, ook dan wanneer zij in water gehouden worden, is gebrek aan lucht in het laatste. Een visscher in de Vogesen, NOEL, heeft daarom een' kleinen toestel uitgedacht, waardoor de lucht in het water gestadig ververscht wordt. Deze toestel bestaat in een bak, die door een beweeglijk tusschenschot in twee vakken verdeeld is. In het onderste bevinden zich de visschen; in het bovenste is een stel bakjes, verbonden door een ketting zonder einde, welke door middel van een handvatsel kunnen rond bewogen worden, in dier voege dat zij het water uit het onderste vak opputten en vervolgens uit eene zekere hoogte daarin weder doen nedervallen. Onder weg neemt het dan eene genoegzame hoeveelheid lucht op voor het beoogde doel (*Compt. rendus*, XLIV pag. 572).

Zoude het niet wenschelijk zijn dat een dergelijke toestel op een afzonderlijken wagen door onze spoortreinen werd medegevoerd? De rondbeweging der bakjes zoude dan ook langs den werktuigelijken weg, door verbinding met de as der raderen, kunnen geschieden. Op die wijze zoude het mogelijk zijn onze zeevisschen levend tot in het hart van Duitschland te vervoeren.

HG.

Invloed van het licht op het leven der Infusoriën. — In eene der zittingen van de bijeenkomst der *Brittish Association*, verleden jaar gehouden, werd door den heer J. SAMUELSON mededeeling gedaan van belangrijke proeven met eene soort van monaden (*Glaucoma scintillans*). Zij betroffen namelijk het onderzoek van de uitwerking der zonnestralen, die door gekleurde glazen gingen, op de ontwikkeling van het dierlijk leven. Er werden dus drie vaten met eene blaauwe, roode en gele glasschijf bedekt. Onder het blaauwe en het roode glas ontwikkelde zich de vorming van infusoriën buitengemeen schielijk, terwijl onder het gele ter naauwernood teekenen van leven zigtbaar waren. Hierop werd een gedeelte der vloeistof uit het gele vat onder het blaauwe glas gebragt, en aanstonds kwamen de infusoriën te voorschijn. Het verschil in temperatuur onder de drie glazen bedroeg gemiddeld 3 graden, dikwijls ook was het grooter; onder het blaauwe glas was de temperatuur steeds het laagste.

S.

Over een merkwaardigen bliksemslag. — Dr. COHN, in Breslau, heeft daaromtrent onlangs het volgende medegedeeld (23strs *Jahresbericht d. Schlesisch Gesellschaft f. vaterl. Kult.* 1856): "Den 16den Junij 1855 bleef een onweder hangen in de naauwe kloof, die door den Mittelberg en de hellingen van den Lorbeer- en Sandberg bij Charlottenbrunn ingesloten is; de bliksem sloeg in 2 dennen (*Pinus Picea* L.), die digt bij elkander in de streek van den zoogenoemden Wolfskuil stonden en eenige dagen later door Dr. BEINERT, in Charlottenbrunn, onderzocht worden. Van den eenen boom, 150 voeten hoog en 90 jaren oud, was door den bliksem de top ter lengte van 8 voeten afgeslagen, en bij het naar beneden vallen ongeveer 2 voeten diep in den uit fragmenten van porphier bestaanden bodem ingedrongen. De stam, welke was blijven staan, was op de plaats der breuk in hooge mate verbrijzeld, midden door gespleten, zoodat lange stukken uitstaken; onder die plaats was aan de ééne zijde uit de houtlaag een 30 voeten lang, tot in het merg reikend stuk uitgeslagen; daaronder daarentegen, alsmede aan de andere zijde, was bast en hout onaangedaan gebleven; slechts in het midden van de hoogte ontbrak eene omtrent cirkelronde plaat van den bast. Bij den grond vertoonde zich weder eene geweldige verwoesting: de bast was aan de ééne zijde ter hoogte van ongeveer 10 voeten verwijderd, aan den stam zóó gespleten, dat een lang stuk in een hoek er uit stak, en daarbij was de aan den top van den stam uit het midden weggeslagene balk juist tusschen

deze splinters in gevallen, — een duidelijk bewijs, dat de verwoesting van het benedenste van den stam reeds voltooid was, vóórdat nog het van boven neêrvallend stuk tijd had gehad, om den grond te bereiken. Een wortel was tot onder de aarde 8 voeten lang aan zijn bovenst gedeelte van zijnen bast beroofd, de bedekkende aarde omgewoeld, de digt daarover liggende zoden van mos omgedraaid. In weêrwil van het naauwkeurig bewerkstelligd onderzoek kon men echter noch bliksembuizen (pijpen), noch verglazing van het porphier vinden.

De tweede, naburige den was, ter hoogte van ongeveer 7 voeten boven den grond, geheel en al afgebroken, de omgevallen stam lag er naast op den grond en was ter lengte van ongeveer 13 voeten van zijn bast beroofd, maar de overige 85 voeten lange top volkomen ongeschonden gebleven. Daarentegen was de stomp, die was blijven staan, geweldig gehavend, vernield en in zijne afzonderlijke jaarringen opgerold. Rondom lagen de afgeslagene brokken van bast en takken, enkele stukken hingen zelfs aan hooge takken van naburige boomen.

Volgens de meening van den schrijver had de bliksemstraal den eersten boom een weinig beneden den top getroffen en bij zijn treffen dadelijk geweldige verwoestingen aangerigt; vervolgens was de elektriciteit in den stam, met name in de cambiumlaag, afgeleid, en had hier door verhitting en verdamping van het vocht eene explosie te weeg gebragt, die zich deed kennen door het afwerpen van den bast en het splijten van het hout; bij den grond was de elektrische stroom weder als straal naar buiten gegaan en naar den naburigen boom met zulk een geweld overgesprongen, dat die boom als door den bijl geveld zich voordeed. Sporen van verbranding door den bliksem waren niet te vinden, maar het hout en de bast waren wit en droog; echter was op eenige plaatsen de hars gesmolten en het hout bruin gekleurd, wat toch allezins een bewijs is voor de met den bliksem verbondene ontwikkeling van warmte. — Over het geheel worden door deze waarnemingen bevestigd de beschouwingen, die de schrijver reeds in het jubel-geschrift van hetzelfde genootschap 1853 (zie FROR. *Notiz.* 1856, II, no. 12) heeft doen kennen ten aanzien van de werking des bliksems op boomen.

A. CH.

Vivianietvorming in het dierlijk ligchaam. — SCHLOSSBERGER heeft onlangs (in VIRCHOW's *Archiv* X, Heft 4, S. 517 ff.) daaromtrent het volgende medegedeeld: "Dr. FRIEDREICH, die het belangrijke berigt aangaande

de spontane vorming van deze verbinding in de longen van een mensch bekend maakt, meent daardoor op de mogelijkheid van het ontstaan van ijzerverbindingen in het dierlijke organisme, die aan de lucht blootgesteld zich blaauw kleuren, *het eerst* gewezen te hebben, en oppert wijders het vermoeden, dat welligt menige ziekelijke blaauwe kleurvorming in het dierlijk ligchaam dáártoe kan worden teruggebragt. Intusschen is de *eerste* waarneming van het voortbrengen van vivianiet (blaauw ijzererts) *in* het dierlijk ligchaam door hem (SCHLOSSBERGER) gedaan, en uitvoerig beschreven in MÜLLER's *Archiv* 1847, S. 221—224. Deze waarneming betreft het ontstaan van echte vivianietkristallen in de maag van een struisvogel, rondom een doorgeslikten spijker. Reeds toenmaals trachtte SCHLOSSBERGER de aandacht dáárop te vestigen, dat wel menige blaauwe pigmentvorming in het menschelijk organisme haar ontstaan zou te danken hebben aan het voortbrengen van phosphorzuur ijzeroxydul (b.v. welligt het soms blaauw worden van den etter, de melk, de urine). — Behalve dat nu de waarneming van FRIEDREICH het vermoeden van SCHLOSSBERGER zeer versterkt, heeft zij bovendien nog het bijzondere belang, dat zij bewijst, hoe, onafhankelijk van het van buiten ingebragte ijzer, uit het in 't dierlijk ligchaam zelf voorhandene metaal, onder zekere omstandigheden, zulk eene ijzerverbinding kan ontstaan. SCHLOSSBERGER vermoedt al meer en meer, dat alle blaauwe, van het ijzer afhangende kleuringen in abnorme gevallen niet, zoo als vroeger plagt te geschieden, in verband moeten worden gebragt met de vorming van Berlijnsch blaauw, maar van vivianiet."

[Waarnemingen van vivianietvorming in menschenbeenderen, maar *buiten* het ligchaam stellig of althans mogelijk tot stand gekomen, b.v. in het graf, waarin men de beenderen vond, zijn er eenige bekend gemaakt, als: van HAIDINGER (in ERDMANN's *Journal*, XLVI, S. 181); van NICKLÈS (in *Compt. rend.* Paris. XLI, 1855, pag. 1169), van VIRCHOW, t. a. pl. in zijn *Archiv*].

A. CN.

Over de elektrische visschen bevatte het *Edinb. New Philos. Journal* onlangs een opstel (zie FROR. *Notiz.* 1857, no. 10), waaruit o. a. blijkt, dat de elektrische visschen allen zonder schubben zijn, een glad ligchaam hebben, en in het slijk of althans op den bodem van de wateren zich ophouden. Behalve den elektrischen Rog, *Rhinobatis* en *Gymnotus electricus*, wordt inzonderheid het geslacht *Melapterurus* genoemd, waartoe de Si-

lurus van den Nyl (*Melapterurus electricus*) behoort. In de stroomen aan de westkust van Afrika komen daarmede verwante elektrische soorten voor, met name in Oud-Kalubar de *Melapterurus beninensis*. Ten opzigte van de elektrische kracht van dezen visch wordt het navolgende voorbeeld medegedeeld: "Een missionaris in Creen-Town had een tammen reiger jong opgefokt. Deze bekwam eens voor het eerst in zijn leven eenige levende visschen, waaronder een kleinen Melapterurus. De vogel verslond dien visch, maar had dien naauwelijks binnen, of hij uitte een luid geschreeuw en viel achterover. De vogel kwam intusschen weder bij, maar kon er nooit weder toe worden gebragt, om een' Melapterurus aan te raken. De missionaris berigt ook, dat de inlanders hunne zieke kinderen met de elektriciteit van dezen visch plegen te genezen (althans te behandelen)."

A. Cn.

Photographische mikroskoop-voorwerpen. — Bij eene mededeeling aan de *Societé française de photographie* heeft de bekende Instrumentmaker J. DUBOSQ te Parys verklaard, dat het onmogelijk is om van voorwerpen, die minder dan eenige millimeters middellijn hebben, door een photo-elektrisch mikroskoop op een scherm een beeld te doen werpen, groot genoeg en tegelijk van genoegzame lichtsterkte, om door een eenigzins talrijk auditorium behoorlijk te kunnen gezien worden. Deze verklaring van iemand, die waarlijk geen belang kan hebben in de verkleining der magt van het electrisch beeld-mikroskoop, zou ons kunnen verwonderen, indien zij niet als inleiding diende tot de beschrijving van een middel, waardoor het hem gelukt is om van zeer kleine, echt mikroskopische voorwerpen zulke voor een talrijk gehoor volkomen zigtbare afbeeldingen te verkrijgen. De photographie is hem daartoe behulpzaam geweest. Het 300 maal vergroote beeld van bloedbolletjes is door hem op glas gephotographieerd, tegelijk met dat van een op glas verdeelden mikrometer. Van de zoo verkregen negative beelden heeft hij, evenzeer op glas, positive verkregen en deze in het mikroskoop geplaatst, om daarvan een nogmaals ruim 30 malen vergroote afbeelding op een scherm te verkrijgen. Het hierbij gebezigd mikroskoop heeft twee nevens elkaâr geplaatste lenzenstelsels. Plaatst men voor het eene het voorwerp en voor het andere den mikrometer, dan kan men, door de optische assen van beiden eenigzins te doen convergeren, de beide beelden elkander doen bedekken, waardoor dadelijk de ware grootte der voorwerpen met genoegzame juistheid door elken toeschouwer kan geschat worden. Bovendien veroorloven deze twee lenzenstelsels om van een

zelfde voorwerp twee stereoskopische afbeeldingen nevens elkaâr op het scherm te werpen, die, in het oog van den toeschouwer tot dekking gebragt, hem dat voorwerp *en relief* doen zien.

LN.

Chineesche bliksemafleiders. — Alle chineesche torens, van de eenvoudigste, geheel houten, tot de prachtige van Nanking en van *Toeng sjang foe*, zegt de heer MARCHAL van Lunéville in eene mededeeling aan de fransche Akademie, zijn aan den top voorzien van een houten stang, in een ijzeren bol met een spits eindigende. Aan dezen bol zijn ijzeren ketens vastgemaakt, die naar de hoeken van den toren loopen; op welken afstand van den grond deze ketens gewoonlijk eindigen, wordt niet vermeld. Negen ijzeren kransen of hoepels, boven elkaâr geplaatst, verbinden de ketens onderling. Volgens den heer MARCHAL zouden deze ijzeren toevoegsels, des te opmerkelijker daar de Chineezen weinig gebruik maken van ijzer bij het bouwen, tot niets anders dan tot bliksemafleiders kunnen bestemd zijn. Hij heeft zulk een toren dan ook eenmaal door den bliksem zien treffen, zonder dat hij daardoor in het minste werd gedeerd.

Wij willen de mogelijkheid, dat deze inrigtingen tot bliksemafleiders zijn bestemd en zelfs dat zij als zoodanig goede dienst doen, geenszins ontkennen, hoewel wij, om hare werking als zoodanig te kunnen verklaren, nog vele nadere toelichtingen zouden noodig hebben aangaande den bovengenoemden afstand en andere afmetingen, en vooral ook aangaande de materialen waaruit die torens zijn gebouwd. De wijze evenwel, waarop de heer BABINET, bij het indienen der bovenstaande mededeeling aan de Akademie, van de afleidende werking dier inrigtingen heeft gepoogd rekenschap te geven, komt ons volstrekt strijdig voor met alle gezonde begrippen aangaande de elektriciteit, zonder dat één bekend verschijnsel die in de verte zoude ondersteunen. "De ijzeren bol" — wij vertalen zijne woorden zoo letterlijk, als mogelijk is — "de ijzeren bol ontvangt de ontlading; de ketens verdeelen die onderling en geven aan elken elektrischen vloed eene regtlijnige rigting, die hij bij het verlaten der ketens, *volgens de algemeene wet der inertie*, behoudt; de ontladingen zullen dus den grond raken op eenen genoegzamen afstand van den voet des torens, om dien niet te beschadigen."

Wij onthouden ons van alle aanmerkingen op deze fraaije verklaring, en zouden haar zelfs niet hebben aangehaald, indien zij ons niet voorkwam een bewijs te behelzen voor de noodzakelijkheid, om eindelijk eens voor

de verklaring der elektrische verschijnselen betere, meer rationeele namen en zegswijzen in te voeren, dan de tot nu toe algemeen gebezigde van elektrische stroom, enz. Zonder deze toch, en de wanbegrippen die zij helpen verbreiden en bestendigen, zou het onzes inziens onmogelijk zijn dat in den boezem van eene zoo aanzienlijke wetenschappelijke vereeniging, als de fransche *Académie des sciences*, woorden als de bovenstaande waren te hooren geweest.

Ln.

Mangaanmetaal. — In dezelfde zitting der Parysche Akademie heeft DUMAS zuiver mangaanmetaal vertoond, door den heer BRUNNER te Bern verkregen op dezelfde wijze, als waarop reeds zoovele andere metalen door DEVILLE en WÖHLER in zamenhangende blokken of kristallen zijn verkregen, door de herleiding namelijk met behulp van sodium. Het zoo verkregen mangaan is bros en harder dan gehard staal, het snijdt glas als diamant en bezit een hoogen glans. Hoewel in minerale zuren oplosbaar, slaat het niet aan in vochtige lucht, zijn smeltpunt is niet zeer hoog. 't Zij in massa, 't zij in poedervorm, vertoont het *in het geheel geene magnetische werking*.

In eene volgende zitting heeft DEVILLE de redenen ontwikkeld, die hem de mogelijkheid doen onderstellen dat het door BRUNNER aangeboden mangaan niet geheel zuiver, maar koolhoudend zij. Hij heeft dit doen vergezeld gaan van eene algemeene beschouwing over de voor- en nadeelen der verschillende herleidingswijzen van dergelijke metalen. Wij kunnen hem hier daarin niet volgen en stippen dus slechts twee algemeen belangrijke feiten aan, die hij in den loop dier beschouwing mededeelt. Zij betreffen het kobalt en het nikkel. Het eerste, zegt hij, is zeker het taaist van alle bekende metalen, daar een kobaltdraad bijna het dubbel kan dragen van het gewigt, waardoor een ijzerdraad van dezelfde doorsnede breken zou. Het nikkel bezit deze belangrijke eigenschap in slechts weinig geringere mate, en het zou mij niet verwonderen, als zij spoedig in de industrie eene voordeelige aanwending vonden; vooral daar men in Engeland het laatstgenoemde metaal reeds tot zoo lagen prijs kan bekomen. Dr. Percy heeft mij te Londen zeer zuiver nikkel vertoond, dat hij bij tonnen te gelijk doet vervaardigen en dat tegen 6 francs het Engelsche pond (ongeveer *f* 6 het kilogram) afgeleverd wordt.

Ln.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Alkoholische gisting. — Het is aan BERTHELOT gelukt de alkoholische gisting te doen ontstaan in eenige stoffen, (glycerine, mannite, dulcine en sorbine), die, hoewel in physische eigenschappen en scheikundige zamenstelling naderende tot de ware suikerachtige stoffen (rietsuiker, druivensuiker of glucose, melitose), zich toch daarvan tot hiertoe schenen te onderscheiden door het gemis der eigenschap van door gisting alkohol en koolzuur te vormen. BERTHELOT heeft bevonden, dat zulk eene gisting in eerstgenoemde stoffen kan worden opgewekt door verschillende stikstofhoudende dierlijke zelfstandigheden, zoo als caseine, gelatine enz., onder tegenwoordigheid van koolzuren kalk, of eene andere basis, welker werking alleen bestaat in het neutraliseren van de gelijktijdig gevormde zuren, namelijk azijnzuur, melkzuur en boterzuur. Bovendien heeft er bij deze gisting steeds eene ontwikkeling van hydrogenium plaats.

HG.

Nieuw chloruretum silicii en oxydum silicii. — WÖHLER en BUFF hebben door gloeijing van silicium in een stroom van droog chloorwaterstofzuur eene nieuwe verbinding van chlor en silicium daargesteld. Zij is een rookend, zeer beweeglijk vocht, dat vlugtiger is dan het reeds bekende chlorsilicium $S.Cl^3$. In water gebragt, vormt zich daaruit chlorwaterstofzuur en een nieuw oxyd van silicium. Dit laatste is eene witte zelfstandigheid, die een weinig oplosbaar in water en zeer oplosbaar in alkaliën is, zelfs in ammoniak, waarbij zich hydrogenium ontwikkelt, terwijl het in kiezelzuur overgaat. Aan de lucht verwarmd, ontbrandt het, waarbij het een sterk wit licht verspreidt en hydrogenium vrij wordt, dat ontvlamt. W. en B. houden zich thans onledig met de zamenstelling dezer beide verbindingen te onderzoeken (*Compt. rendus* XLIV, p. 834).

HG.

Het Zodiakaal licht. — Bij de verschillende hypothesen aangaande den aard van dit raadselachtig verschijnsel is onlangs eene nieuwe gevoegd. G. JONES leidt namelijk uit eene groote reeks van waarnemingen, gedaan

aan boord van het Noord-Amerikaansche fregat *Mississippi*, op deszelfs kruistogt in de Stille zee, het besluit af, dat het zodiakaal licht een ring van nevelachtige stof is, waarvan niet de zon maar de aarde het middelpunt is (*United States Japan Expedition*, Vol. III. Washington, 1856 en in *Americ. Journ. f. Science and Arts*, 1857, March p. 161).

Op grond van latere waarnemingen, te Quito verrigt (Z. *Americ. Journ.* l. c., p. 285), vermoedt hij ook, dat deze nevelachtige stof niet enkel het licht terugkaatst, maar zelf lichtend is.

HG.

Fossile overblijfselen van een reusachtig kruipend dier, gevonden in den Keuper te Liestal bij Bazel. — Deze overblijfselen werden door GRESSLY ontdekt. Een voorloopig verslag daarover gaf de hoogleeraar RUTIMEYER in de laatste vergadering der Zwitsersche natuuronderzoekers te Basel. Een nader, omstandiger berigt van denzelfden is te vinden in het *Neues Jahrb. f. Mineralogie*, *Geognosie* etc. 1857, p. 140. Daaruit blijkt, dat een aantal beenderen bij elkander gevonden zijn, in eenen toestand, die het vermoeden wettigt, dat zij aan een en hetzelfde individu hebben behoord. De gevonden beenderen waren: 1°. het hoofd van een dijebeen, in grootte met dat van den olifant overeenkomende, 2°. een stuk van een opperarmbeen, dat aan zijn dikste einde 13 R. duimen in omvang heeft, 3°. een phalanx, die zich door zijnen massiven vorm van die der meeste Reptilien onderscheidt en slechts herinnert aan die van Pachypoden, 4°. een nagelphalank van $3\frac{1}{2}$ d. lengte, 5°. een enkele goed bewaarde wervel van 2 d. hoogte en dikte, en verscheidene wervelstukken, 6°. een beenige schub van ruitvormige gedaante en 3—4 duim diameter, welke bewijst dat het dier met beenige schilden bedekt is geweest. Uit eene zorgvuldige vergelijking met de overblijfselen van andere voorwereldlijke reptilien, besluit R. dat dit dier tot de groep der Pachypoden behoort. Voorloopig had hij er den naam aan gegeven van *Gresslyosaurus ingens*. Later is echter gebleken, dat het tot het geslacht *Belodon* behoort, waarvan reeds eene soort, *Belodon Plieningeri* in verschillende streken van Wurtemberg gevonden is.

HG.

Réactief op suiker. Ter ontdekking van druivensuiker is onlangs door BÖTTGER een nieuw réactief aanbevolen, hetwelk, bij de onzekerheid die

nog steeds sommige der andere réaktieven op deze stof aankleeft, welligt in eenige gevallen goede diensten kan bewijzen.

Het te onderzoeken vocht wordt in een proefglaasje vermengd met een gelijk volume eener oplossing van koolzure soda (uit 3 gewigtsdeelen water en 1 gewigtsdeel gekristalliseerde koolzure soda), en vervolgens daarbij gevoegd eene kleine hoeveelheid basisch salpeterzuur bismuthoxyd (*magisterium bismuthi*). Dit mengsel wordt aan de kook gebragt, en vertoont dan het aanvankelijk sneeuwwitte bismuthzout de geringste zwarte of graauwe kleuring, dan zoude deze, volgens BÖTTGER, een zeker kenteeken zijn van de tegenwoordigheid van druivensuiker. Zuivere rietsuiker vertoont deze réactie niet.

HG.

Zetmeel. MELSENS (Z. *l'Institut* N°. 1219, 13 Mai 1857, p. 160) deelde onlangs aan de Belgische Akademie eenige waarnemingen over het amylum mede, die niet van gewigt ontbloot zijn en welligt strekken kunnen om onze denkbeelden aangaande het maaksel der amylumkorrels eenigermate te wijzigen.

Hij stelde amylum gedurende eenen geruimen tijd bloot aan de inwerking van zeer verdunde minerale zuren bij eene geringe warmte, van organische zuren, diastase, pepsine of een mengsel dezer stoffen. Daardoor wordt volgens hem de inhoud der korrels opgelost. Onder het mikroskoop vertoonen zij zich schijnbaar onveranderd, alleen doorschijnender dan vroeger; het *hilum* (de kern) en de groeistrepen (grenzen der concentrische lagen) zijn nog zigtbaar, maar de korrels hebben het vermogen verloren, om door iodium blaauw te worden. Zij verkrijgen daardoor eene geel- of roosachtige tint. Onder den invloed van zwavelzuur gaat deze tint echter in blaauw over, even als zulks bij cellulose het geval is.

Daar men hier nu niet wel denken kan aan eene omzetting van amylum in cellulose door de aangewende reagentien, die veeleer het tegendeel zouden uitwerken, zoo schijnt uit deze proeven te volgen, dat de amylumkorrels uit een of meerdere dunne lagen van cellulose bestaan, waartusschen dan de stof bevat is, die door de inwerking van iodium dadelijk blaauw wordt en welke derhalve het eigenlijke, nog niet geheel zuiver daargestelde amylum zoude wezen. HG.

Een nieuw zon-oculair. — De waarneming der zon of van sterk lichtende planeten, maakt het noodig een middel te bezigen, om hunne schittering te matigen. Gewoonlijk bedient men zich daartoe van donker gekleurde glazen, die echter in de praktijk eenige nadeelen bezitten, waarvan het belangrijkste is de te groote of te geringe ondoorschijnendheid dezer glazen, hetgeen inzonderheid zeer hinderlijk is bij de waarneming van zoneclipsen. Het op elkander plaatsen van verscheidene zulke glazen kan aan dit gebrek slechts gedeeltelijk te gemoet komen. Om die reden heeft Pohl te Weenen een nieuwen toestel uitgedacht. Deze is gegrond op het gebruik van gepolariseerd licht. Twee zeer dunne tourmalijnplaatjes zijn bevestigd op twee vlakke en dunne glasplaatjes, door middel van canadabalsem. Deze beide plaatjes zijn zoodanig gevat, dat zij over elkander kunnen draaijen en voor het oculair geplaatst worden. Eene bepaalde stelling van een der plaatjes beantwoordt aan het maximum, eene andere, loodregt op de eerste, aan het minimum der verduistering. Daar nu de helderheid van het gezigtsveld afneemt naar eene wet, die door eene mathematische formule kan worden uitgedrukt, zoo kan deze toestel, voorzien van een verdeelden cirkel, ook als photometer dienen bij het bepalen van de lichtsterkte van vaste sterren of van andere lichtbronnen, die geen gepolariseerd licht uitstralen. Deze toepassing stoot echter in de praktijk nog op eenige bezwaren, met welker geheele of gedeeltelijke opheffing zich de uitvinder thans onledig houdt (*l'Institut*. N°. 1219, p. 163).

Hg.

Bloed van Cephalapoden. — Schlosberger heeft onlangs gelegenheid gehad eenige onderzoekingen te doen over het bloed van *Sepia* en van *Octopus*. Bij de geringe hoeveelheden van reeds vooraf ingedroogd bloed, die hem ten dienste stonden, konde dit onderzoek echter slechts onvolledig zijn. De merkwaardigste uitkomst daarvan is het bijna geheel ontbreken van phosphorzure alkalien in dit bloed, even als van potasch-verbindingen in het algemeen. IJzer is er ook nagenoeg niet in voorhanden, maar daarentegen koper, welk metaal trouwens reeds vroeger in het bloed van *Helix Pomatia* en van andere ongewervelde dieren was aangewezen (*Ann. d. Chem. u. Pharm.* (II, p. 86). Hg.

Vernieling der schadelijke insekten in graan. — Door den Franschen minister van oorlog was eene commissie benoemd belast met het opsporen van middelen om de schadelijke insekten, die het graan in de magazijnen

verslinden, te vernielen. Doyère heeft onlangs verslag gedaan van het gunstig gevolg, waarmede de proeven dezer commissie, op groote schaal genomen, zijn bekroond geworden. De aangewende middelen zijn de dampen van chloroforme of van zwavelkoolstof. Wanneer het graan bewaard wordt in hermetisch gesloten ruimten, gelijk de graankuilen of silo's in Algerie, dan zijn ongeveer 5 gram zwavelkoolstof per mud voldoende om binnen vier en twintig uren alle insekten daarin alsmede hunne eijeren te dooden. Doyère heeft te Algiers deze bewerking toegepast op 11,600 mudden gerst in ééne massa. De invoering van den zwavelkoolstof duurde twintig minuten en er werden daarvan gebruikt 50,6 Ned. ponden. In niet hermetisch gesloten ruimten kan hetzelfde middel ook met goed gevolg worden toegepast, mits de hoeveelheid daarvan in verhouding grooter worde genomen. De bewerking gelukt zelfs volkomen op hoopen graan, die eenvoudig bedekt worden met een ondoordringbaar kleed, dat rondom den hoop op den grond met natte klei wordt vastgehecht. De graankorrels lijden onder deze behandeling niet. Zij behouden volkomen hun kiemvermogen. De onaangename reuk van den zwavelkoolstof verdwijnt geheel en al, wanneer het graan twee of drie dagen aan de lucht wordt blootgesteld, en aan het daaruit gebakken brood is volstrekt niets meer daarvan waarneembaar (*Compt. rendus* XLIV, p. 993.)

Hg.

Metalen in platina-erts. — Sainte claire deville en h. derbay hebben aan de Fransche akademie eenige voorloopige mededeelingen gedaan over den invloed van groote hitte op platina en de hetzelve verzellende metalen, waaraan wij het volgende ontleenen.

De meeste dezer metalen, bepaaldelijk platina, palladium, rhodium, iridium, hebben, even als het zilver, het vermogen van zich bij eene zeer hooge temperatuur te oxyderen en laten bij eene iets lagere temperatuur de opgenomen zuurstof weder varen. Het gesmolten en weder bekoelde platina (waarvan zij 500—600 gr. op eens smolten) is week als zuiver koper. Zijn spec. gewigt is 21,15. Het palladium vervlugtigt zich bij eene zeer hooge temperatuur; het brengt daarbij een groenachtigen rook voort, die, gecondenseerd zijnde, een mengsel van metaal en oxyd levert. Het osmium vervlugtigt zich geheel zonder zich te oxyderen. Uit eene bepaling der digtheid van den damp van osmium-zuur wordt afgeleid, dat het equivalent gewigt van osmium gelijk is aan dat van platina. Rhodium is moeijelijker smeltbaar dan platina; dezelfde hitte waarbij 300 gr. platina

kan gesmolten worden, deed slechts 40 tot 50 gr. rhodium smelten. CHAPUIS heeft een alliage van rhodium en platina daargesteld, waaruit smeltkroesen en andere vaten voor chemisch gebruik kunnen vervaardigd worden, die de merkwaardige eigenschap bezitten van niet door koningswater aangetast te worden. Iridium is van alle de onderzochte metalen het moeijelijkst smeltbaar. Ter naauwernood kunnen 10 gr. daarvan gesmolten worden in denzelfden tijd, die vereischt wordt om 100 tot 150 gr. platina tot smelting te brengen. Na de smelting is het nog broos, ofschoon het onder den hamer iets kan worden afgeplat. Het geeft volstrekt geen teeken van vlugtigheid (*Compt. rendus* XLIV, p. 1101).

HG.

Nog een elektrische slinger. — In het opstelletje over elektrische uurwerken, door mij in de vorige aflevering van het album geplaatst, heb ik geene melding kunnen maken van de hiernevens afgebeelde inrigting; omdat de ruimte voor dat opstel te beperkt was, dan dat ik een deel daarvan zou hebben mogen besteden aan hetgeen niet voornamelijk bestemd is om bij een uurwerk te worden gebezigd, al kwam het in beginsel ook daarmede overeen.

Alle verschillende inrigtingen der door elektromagneten gedreven slingers zijn onderling daarin gelijk, dat de werking der eersten aan de laatsten een impuls geeft in ééne bepaalde rigting, althans in één met het geheele werktuig vast verbonden vlak. Ik aarzel dus niet te vooronderstellen, dat allen, die deze verschillende inrigtingen met oplettendheid hadden nagegaan, even als ik met eenige verwondering ten tijde der Parijsche tentoonstelling zullen vernomen hebben, dat aldaar door den beroemden FOUCAULT een slinger was geplaatst, die door electromagnetische werking in voortdurende beweging werd gehouden en die bestemd was om het door dien geleerde eerst aangewezen verschijnsel te vertoonen van de schijnbare omwenteling van het slingervlak door de dagelijksche beweging der aarde. De *Cosmos* gaf spoedig eene, hoewel onvolledige, verklaring van het daarbij gevolgde beginsel. Op uitnoodiging van den heer directeur van Teylers Museum alhier ondernam ik om naar deze onvolledige gegevens een werktuig van dien aard zamen te stellen, en na eenige voorloopige proefnemingen bragt ik de hiernevens afgebeelde inrigting tot stand, die, wat regelmatige en onafgebroken werking aangaat, volkomen aan het doel beantwoordt.

In eene glazen klok, van omstreeks 5 palmen hoog en twee palmen

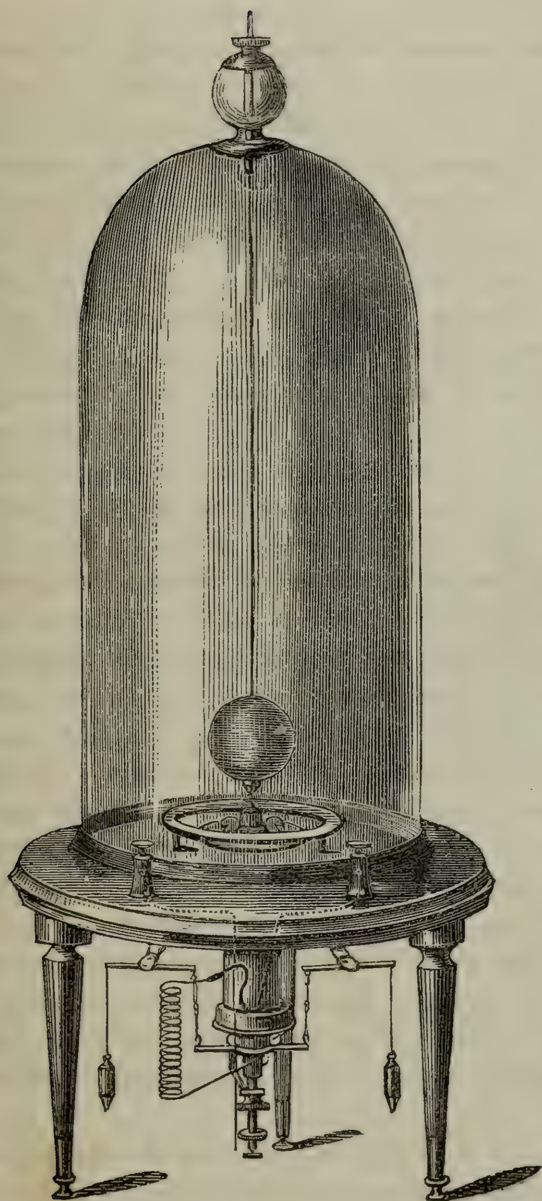


Fig. 1.

middellijn, is aan eenen veerkrachtigen metaaldraad een ijzeren bol, van onderen met eene kegelvormige verlenging, zoo opgehangen, dat zijne hoogte door een haarschroef buiten aan de klok naauwkeurig kan geregeld worden. Daaronder staat op zeer geringen afstand het evenzeer kegelvormig boveneind van eene ijzeren staaf, die geplaatst is in eenen houten koker, aan den houten voet der klok van onderen bevestigd. Die staaf kan zich in dien koker op en neder bewegen; door van boven en van onderen geplaatste rolletjes is de wrijving daarbij zooveel mogelijk verminderd. Bovendien zit er onder aan de staaf een koperen dwarsarmpje vast, dat door kettingjes verbonden is aan twee hefboompjes, wier andere armen met gewigten zijn bezwaard, zoodanig, dat de staaf daardoor bijna in evenwigt wordt gehouden, althans slechts zeer geringe kracht vereischt om opgeligt te worden van het koperen, met platina bekleed stiftje, waarop zij met haar evenzeer van eene platina bekleeding voorziene uiteinde rust. Dit stiftje is bevestigd in eenen, in de teekening slechts voor een klein deel zigtbaren, koperen beugel, die zelf aan de onderzijde van den meer-

gemelden houten voet is vastgeschroefd. Om den houten koker is in vijf of zes lagen een met zijde geisoleerd koperdraad gevonden. Het eene uiteinde van dezen draad is verbonden aan de verbindingschroef, ter regterzijde op den voet van het werktuig geplaatst; het andere uiteinde is tot eene, in de figuur zigtbare, spiraal gewonden en eindelijk vast gemaakt aan het ondereind van de ijzeren staaf. Van het stiftje daaronder voert een geleiddraad naar de verbindingschroef, links op den voet. Als nu het apparaat door deze schroeven met eene kleine galvanische batterij in verbinding is gebragt, dan zal de stroom daarvan, zoolang de beide platina oppervlakten van de staaf en de stift met elkaar in aanraking zijn, om den houten koker en dus om de ijzeren staaf gaan en deze magnetisch maken. Brengt men nu den ijzeren bol in slingeringen, dan geschiedt het volgende. Die bol wordt door den elektromagneet aangetrokken en trekt dezen aan, en wel des te sterker naar mate bij de beweging des eersten de afstand tusschen beide geringer wordt. Is de bol juist boven den elektromagneet aangekomen, dan werkt die aantrekking in vertikale rigting en is sterk genoeg om de staaf op te ligten en dus de geleiding te verbreken; waardoor hij zijne kracht verliest, weder daalt, de geleiding herstelt en dus weder magnetisch wordt. Het moment van inertie van staaf, hefboompjes en gewigtjes is evenwel groot genoeg om voor deze beweging een merkbaren tijd noodig te maken; zoodat de ijzeren bol, vóór dat de staaf hare magneetkracht terug heeft ontvangen, deze ver genoeg is voorbijgegaan om daardoor in zijne beweging niet merkelijk te worden gehinderd. Bij zijnen terugkeer wordt hij op nieuws aangetrokken, ligt de staaf weder op, enz., en door die steeds zijnen gang versnellende aantrekkingen wordt hij in voortdurende beweging gehouden. Daar die aantrekking in alle rigtingen rondom de staaf even sterk is, kan de bol slingeren in elk vlak, en dus zal de schijnbare afwijking van zijn slingervlak op den verdeelden cirkel, die de staaf omringt, zigtbaar moeten worden.

Eenigen tijd nadat deze toestel afgewerkt was, gaf de fransche *Illustration* eene teekening van de inrigting van FOUCAULT, zooals die op de tentoonstelling aanwezig was. Het bleek mij hieruit, dat, ik zonder het te weten, haar aanmerkelijk had vereenvoudigd. FOUCAULT bezigt twee elektromagneten, naar het mij voorkomt alleen met het doel om den tijd tusschen de verbreking en weder aanhechting van den stroom te verlengen. Bij zijnen vele ellen langen en dus zeer langzaam bewogenen slinger was natuurlijk eene grootere tijdruimte eene behoefte; ik geloof echter, dat deze, al wilde

men haar tot eene halve seconde brengen, met één electromagneet wel zou te verkrijgen zijn geweest.

Velen die de Parijsche tentoonstelling bezochten en zich daarbij, naar aanleiding van wat reeds te voren over de daar te plaatsen inrigtingen was bekend gemaakt, voorstelden dat zij nu zeker "de aarde zouden kunnen zien draaijen," hebben zich daarin geheel teleurgesteld gezien. Alle bezoekers die ik gesproken heb, vonden FOUCAULT's slinger onbewegelijk hangende. Het tentoonstellingsgebouw, met zijne onophoudelijk heen en weder stroomende menschen-massa's, was dan ook wel het minst geschikte lokaal ter wereld voor FOUCAULT's slingerproef, als die op de gewone wijze met een alleen door de zwaartekracht bewogen langen slinger, zooals vroeger in het Pantheon, werd verrigt, en eene inrigting als de nu beschrevene kon, zoo ergens, dáár onmogelijk iets opleveren dat in de verte naar een demonstratie van de dagelijksche beweging der aarde geleek. De lezers van het belangrijke stuk over dit onderwerp, door Prof. KAISER in een der vorige jaargangen van dit album geplaatst, (1855 blz. 299) zullen weten dat een der voornaamste moeijelijkheden om deze proef zuiver te doen daarin bestaat, dat de slinger door allerlei invloeden zoo ligt eene elliptische beweging aanneemt, die, op zich zelve eene afwijking van het slingervlak te weeg brengende, de proef onzeker en het bewijs, dat zij leveren moet, nietig maakt. Is de invloed dier elliptische beweging bij eenen gewonen slinger reeds zeer aanmerkelijk, door een daar onder geplaatsten electromagneet wordt hij nog zoovele malen vergroot, dat de volkomen mislukking van eene proefneming met dezen, en met eenen als gewoonlijk in de vrije lucht opgehangen langen slinger, gerustelijk vooruit kan voorspeld worden. Juist het gebruik van zulk een hulpmiddel maakt evenwel ook dat van eenen korten slinger en dus het ophangen daarvan in eene geheel tegen luchtstroomen beveiligde ruimte mogelijk, en vergemakkelijkt de aanwending van een aantal voorzorgen en hulpmiddelen, die bij eenen grooteren ongelijk veel meer zwarigheid zou opleveren. In hoeverre daardoor voor eene demonstratie of althans voor het zigtbaar maken van de dagelijksche beweging der aarde iets kan gewonnen worden, wil ik hier gaarne onbeslist laten. Een onderzoek daarnaar zou een hoogst omslagtige en in vele opzigten nutteloze arbeid zijn. Maar in alle gevallen geloof ik dat de beschrevene inrigting mag beschouwd worden als een voorbeeld van eene door de eenvoudigheid der inrigting zeer gelukkige vinding, die den oorspronkelijken ontwerper, FOUCAULT, ook nevens zijne vele andere gelukkige grepen op het gebied der natuurwetenschap, eer aandoet.

LN.

Ontleding van zouten door den elektrischen stroom. — Om deze op de gewone en in alle leerboeken der natuurkunde beschrevene wijze in een "Collegien versuch" zigtbaar te maken, gebruikt men eene door violenstroop of roodekool aftreksel blaauw gekleurde oplossing van *sulfas natricus* of ander dergelijk zout in eene U vormig gebogen buis met platina-electroden. Ik heb deze inrigting voor eenigen tijd een anderen vorm gegeven; nevenstaande figuur stelt haar in die gewijzigde gedaante voor.

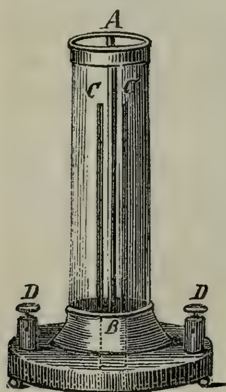


Fig. 2.

Eene glazen buis van omstreeks 4 duimen middellijn en 12 à 15 duimen hoog is door een poreus middenschot *A B* in tweeën verdeeld en van onderen bevestigd in een houten voetstukje. De twee electroden *C* en *C*, reepjes platina van een paar duim mindere lengte dan de buis en ongeveer een duim breed, zijn door de in de figuur door stippellijnen aangeduide geleiddraden verbonden aan de beide verbindingschroeven *D* en *D*. Met eene oplossing als de boven aangehaalde gevuld, en met slechts twee Grove elementen of hun aequivalent in verbinding gebragt, vertoont dit toestelletje in weinige oogenblikken de roode kleur der oplossing aan de positive en de groene aan de negative elektrode. Met de gewone inrigting vereischt dit, of een aanmerkelijk langeren tijd of een sterkeren stroom, daar de wederstand in deze laatste veel grooter is, en daarenboven is het verschijnsel in het afgebeelde apparaatje, door de onmiddellijke nabijheid der beide helften, veel treffender en meer in het oog vallend.

Ln.

De zoogenaamde Azteken, die sedert eenige jaren in Europa ter bezigtiging worden rondgevoerd, zijn uitvoerig beschreven door RUD. LEUBUSCHER te Jena, in een opstel, geplaatst in FRORIEP's *Notizen*, *Jahrg.* 1856, II *Bd.* N°. 6 en 7. De heer L. had eene uitmuntende gelegenheid om hen met de meeste naauwkeurigheid te kunnen waarnemen, daar hij te Berlijn den kleinen boschjesman, die met de Azteken vertoond wordt, eenige weken lang geneeskundig behandelde. Daar die met den naam van Azteken bestempelde kinderen thans ook ons vaderland doorreizen, acht Ref. het niet ongepast hier eenige uittreksels uit de genoemde beschrijving mede te deelen, met tusschenvoeging van eenige weinige aanmerkingen.

De Amerikaansche eigenaar dezer zonderlinge wezens, de heer MORRIS, verkreeg hen te New-York van twee Spanjaarden, PEDRO VELASQUEZ en

RAYMONDO SILVA, de eerste waarvan ze uit eene in Centraal-Amerika gelegene, tot dus ver nog door geen Europeaan bezochte stad Iximaya zoude geroofd hebben. Zij werden daar, dus luidt het vertelsel, dat de heer M. intusschen geeft voor hetgeen het is, als afgoden vereerd, en er zouden in die streken nog vier- à vijf honderd dergelijke individuen leven.

De beide kinderen (de jongen heet MAXIMO, het meisje BARTOLA) gelijken zoo zeer op elkander, dat men ze op 't eerste gezigt terstond voor broeder en zuster, of althans voor leden der zelfde familie houdt. MAXIMO gelijkt een in zijne ontwikkeling terug gebleven knaap van 7—8 jaren, BARTOLA een meisje van 5—6 jaren. LEUBUSCHER schat (Januarij 1856), den jongen op 16—17, het meisje op 12—14 jaren.

Het meest in 't oogloopende bij deze kinderen is de eigenaardige vorm der hoofden, en bepaaldelijk de vorm des gelaats en de verhouding van dit laatste tot den schedel. Het ligchaam is slank en tenger; de jongen bezit scherpere, meer bepaalde trekken, het meisje meer afgeronde vormen en meer vet onder de huid. [Het meisje is breeder van schouders, regter en over 't geheel welgemaakter dan de knaap.] De huid is gebronsd, zacht; het hoofd met lange, digte, krullende, zeer zachte [naar het oordeel van Ref. daarentegen eenigzins stroeve] blaauwzwarte haren bedekt. De schedel is zeer klein, maar symmetrisch; het aangezigt steekt zeer ver vooruit, en schijnt in vergelijking met den kleinen schedel enorm groot. Dit vooruitspringen van het aangezigt is vooral afhankelijk van de sterke ontwikkeling der bovenkaak, en van een grooten arendsneus, terwijl de onderkaak klein is en in een tamelijk scherpen hoek uitloopende, ongeveer 1 centimeter van de bovenkaak terugwijkt. De bovenlip bedekt de groote en vooruitstekende snijtanden niet geheel, vooral bij den knaap; bij beiden ontbreekt het voorhoofd genoegzaam geheel. De oogen puilen uit, zijn glinsterend en hebben eene levendige en opmerkzame uitdrukking. [Ref. kwam het voor, dat vooral bij den knaap de oogen meestentijds die onbepaalde, levenlooze uitdrukking hadden, die men zoo veel bij idioten waarneemt.] De ligchaamsbewegingen zijn zeer levendig, maar onbestendig en zelfs onder het spelen altijd het karakter bezittende van een zekere haast; zij zijn, gelijk een Fransch waarnemer zich uitdrukt, niet ongelijk aan de bewegingen bij den Veitsdans. Zij hebben dezelfde onrustige bedrijvigheid, die bij idiotische kinderen niet zeldzaam is; slechts nu en dan gelukt het, hunne opmerkzaamheid voor eenigzins langen tijd te boeijen. Vroeger zouden zij stil en gedrukt zijn geweest; daarvan is thans geen spoor overig; integendeel plagen zij elkander en hunne gezellen, de beide boschjes-

mannen, gaarne, en laten zich de plagerijen van anderen welgevallen [vooral de knaap; het meisje kan plagerij minder verdragen; trouwens de boschjesmannen, een paar levendige, tamelijk ondeugende kinderen, maken het soms wel wat erg]. Zij zijn zeer vertrouwelijk, laten zich gaarne streelen en worden bij de openlijke tentoonstelling op het laatst zeer opgewekt en levendig. Hun temperament blijkt zenuwachtig-prikkelbaar te zijn; hunne aandacht is ligt te trekken, en snel gehoorzamen zij het gebod van hunnen geleider. Hunne zintuigen zijn volkomen ontwikkeld; zij droomen somtijds en spreken in den slaap, vooral MAXIMO. Zij verstaan alles, wat hun [in het Engelsch] gezegd wordt, zoo ver het behoort binnen den kring van hun gewoon leven en hunne behoeften. Daarentegen spreken zij slechts enkele woorden, [en dat zeer onduidelijk] na, en geven hunne aandoeningen en begeerten slechts door niet gearticuleerde, schreeuwende geluiden te kennen. Zij bezitten geheugen voor zaken, die hunne aandacht sterk hebben getrokken, doch dat geheugen reikt niet ver, waartoe zeker de voortdurende verstrooijing, waaraan hunne gedachten onderworpen zijn bij de gedurige vertooningen voor een groot aantal toeschouwers, veel bijdraagt. Zij zijn aan reinheid gewend, spelen, brengen hun speeltuig in eene bepaalde orde, openen eene doos, en vergenoegen zich dus niet alleen met het uitwendige; zij toonen met blijdschap aan anderen, wat zij gevonden hebben, deelen elkander mede, wat een van hen te eten krijgt, doch zijn boos, als een vreemde hun wat ontneemt. Zij scheppen behagen in hunne fraaije kleeding. Zij doen soms alsof zij lazen, en de jongen teekende eens met een potlood op een blad van het zakboek van L. eenige onregelmatige lijnen. Zij bezitten alzoo de neiging tot eene soort van combinatie hunner voorstellingen, en de begeerte en het vermogen om deze, zeker op eene zeer beperkte wijze, mede te deelen. In 't algemeen zal de omvang hunner verstandelijke vermogens gelijk zijn aan die van een gewoon kind van anderhalf jaar, welligt [in sommige opzigten] nog geringer.

Wij zullen de afmetingen, welke L. van de verschillende ligchaamsdeelen dezer kinderen geeft, niet overnemen; de geheele lengte, van het bovenste des schedels tot den voetzool, bedraagt volgens hem bij MAXIMO 39¾, bij BARTOLA 38 rijnl. duimen. De eenige eigendommelijkheid, — vervolgt L. — aan het anders goed, zelfs fraai gevormd ligchaam, is de buitengewone kleinheid der pinken aan beide handen van beide kinderen; het nagellid reikt namelijk slechts tot het gewricht van het onderste en middenste lid des ringvingers. [Het reikt verder, en wel tot het midden van het middenste lid]. L. heeft niet duidelijk kunnen onderscheiden, of de pink wel

drie leden bezit, en het nagellid niet regtstreeks op het onderste ingewricht is; zoo er drie leden zijn, is althans eene vergroeijing van het gewricht van het nagel- en middenste lid aanwezig [Dit laatste is stellig niet bij elke pink het geval, ofschoon al de pinken *drie* leden bezitten]. Bovendien kunnen de voorarmen niet volkomen worden uitgestrekt, wegens eene contractuur van de pees der tweehoofdige armspier; bij den jongen is deze contractuur erger dan bij het meisje [bij welke zij niet, of genoegzaam niet bespeurd wordt]. Deze contractuur zou het gevolg zijn van de eigenaardige houding, die de kinderen moesten bewaren, toen zij nog als afgoden vereerd werden. Hunne voeten zijn welgevormd en bezitten niets bijzonders [t. w. bij het meisje; bij den jongen zijn zij duidelijk misvormd; hij loopt op den buitenrand der voetzolen]; hun gang is snel, maar ligt schommelend, hetgeen wijst op eene vrijere beweegbaarheid van het gewrichtshoofd des dijebeens in de heupkom [Hun gang is volkomen als die, welken men vaak bij levendige, drukke idioten waarneemt].

Bij beiden zijn de geslachtsdeelen weinig ontwikkeld, geheel als bij kinderen. Hun geleider verzekert [ontkent,] dat zich sporen van geslachtsdrift bij den knaap vertoonen.

L. nam voorts bij den knaap eene walvormige opzwelling van den pijlnaad en den linker lambdanaad waar, bij het meisje slechts aan den lambdanaad, terwijl overigens geene naad te voelen, en alzoo eene vergroeijing daarvan waarschijnlijk is. [Ik heb die walvormige opzwelling niet kunnen ontdekken, hetgeen trouwens misschien alleen ligt aan de minder geschikte gelegenheid tot onderzoek]. Het voorhoofd is plat en schijnt zelfs bij den knaap, ten gevolge van het sterke uitpuilen van den bovenoogkuilsrand, eenigzins ingedrukt; de welving van het achterhoofd is genoegzaam hol, en de schedel daalt van den lambdanaad af [bijna] regt naar beneden. Bij beiden is de tandwisseling nog niet voltooid.

Over 't geheel neemt men bij deze zoogenaamde Azteken dàt waar, wat wij *Idiotie* gewoon zijn te noemen, en daar de schedel en de daarin voorhandene ruimte bijzonder klein zijn, zoo behooren zij tot die idioten, die men met den naam van *Microcephalen* (kleinhoofdigen) bestempelt. Daarvoor spreekt de geringe ontwikkeling des schedels, die slechts zeer kleine hersenen kan bergen, de teruggehoudene ontwikkeling des geheelen ligchaams, en de lage trap, waarop hunne verstandelijke vermogens staan, welke laatste geheel overeenstemmen met de gebrekkige ontwikkeling der hersenen. De volkomene ontwikkeling van alle zintuigen en de levendigheid hunner opvatting laten echter vermoeden, dat er geen eigenlijk defekt

der hersendeelen bestaat, maar alleen eene teruggehoudene ontwikkeling. Zij zijn geene *cretins* in den gewonen zin. Niettegenstaande de vele berigten over de Azteken spreekt slechts CONOLLY (*The ethnological Exhibition of London*, in het *Dublin Quarterly Journal*, *Aug.* 1855) van twee dergelijke gevallen van idiotie in het Highgate Asylum; vooral moet de gelijkheid van MAXIMO groot zijn met een kleinen idioot, "wiens kleine schedel, eigenaardige trekken, manieren, levendigheid en wijze van gaan allen van dien aard zijn, dat, zoo zijne huid donker gekleurd was, hij kon doorgaan voor een derde voorbeeld van deze nieuwe natie" [de veronderstelde natie van MAXIMO en BARTOLA nl.]. L. vindt ook gelijkenis tusschen de Azteken en de microcephale idioten JOHN uit Kiwitsblott bij Bromberg, wier ligchaam evenwel naar evenredigheid hunner jaren ontwikkeld is. Bij den eenen daarvan zijn ook de naden des schedels vergroeid, en vertoont zich op de pijlnaad eene walvormige zwelling. Deze vergroeijing der naden is in den nieuwsten tijd vooral door VIRCHOW (*Verhand. der Würtzb. Ges.* 1851 No. 15) en STAHL (DAMEROW's *Zeitschr.* 1855) in hare beteekenis voor pathologische schedel- en hersenvorming gewaardeerd geworden; zij is door JOH. MÜLLER bij eenen door BONN waargenomenen Microcephalus (SANDIFORT *Mus. anat. zool.* III — *Med. Zeitung des Vereins fur Heilk. in Preussen Jan.* 1836) uitdrukkelijk aangewezen.

De zoogenaamde Azteken zijn dus pathologische voorwerpen. Wat van die nog onbezochte stad in Centraal-Amerika verhaald wordt is een sprookje; zóó ondoorvorscht zijn die streken niet. [? STEPHENS spreekt daarover in zijne reize door Centraal-Amerika, Chiapas en Yucatan anders.] Evenzeer een sprookje is het vertelsel van een stam van 4 à 500 dwergen. — Maar zij zouden de laatste, in den hoogsten graad ontaarde, en van voortplantingsvermogen beroofde spruiten kunnen zijn van een lang, psychisch en physisch, onderdrukt en vernederd geslacht. De aangezigtsvorm van deze kinderen toch toont eene verrassende overeenkomst met de oude beeldwerken, gevonden in de bouwvallen van Palenque [en andere verwoeste steden] in Centraal-Amerika, gelijk die afgebeeld zijn bij STEPHENS, CATHERWOOD en CABRERA. [In het *aangezigt* bestaat werkelijk eenige gelijkenis.] Zoo noemt dan ook het physische gezelschap te Boston onze Azteken *idiotic dwarfs of a degenerate Indian race.* Of de genoemde beeldwerken al dan niet van de Azteken, [de eigenlijke Mexicanen] afkomstig zijn, daarover is men het niet eens; VON HUMBOLDT houdt de stichters dier steden voor Tolteken, omdat de Azteken [Mexicanen] geenszins de in die beeldwerken heerschende physionomie

bezitten. [Ofschoon nu geen bekende stam van Indianen dien gelaatsvorm bezit] zoo zou het kunnen zijn, dat — even als zulks bij andere gemengde of verbasterde stammen ook wel gebeurt — de oorspronkelijke, thans verlorene gelaatsvorm van een zekeren stam [der Azteken bijv.] bij deze individuen weder te voorschijn gekomen was. Dit is evenwel moeijelijk aan te nemen.

L. wijst hier vooral op het *gekrulde*, *zachte haar* van de voorwerpen, die ons thans bezig houden, waarbij hij opmerkt, dat het haar der Indianen *sluik* en *stroef* is. Owen had reeds doen opmerken, dat hun haar de meeste overeenkomst bezit met dat der Zuid-Europeesche volken. Neemt men nu hierbij in aanmerking, dat *niets* voor hunne Indiaansche afkomst pleit, dan de gelijkvormigheid hunner gelaatstrekken met die op de genoemde oude monumenten, hunne bruine kleur, en het vermoeden, dat zij uit Centraal-Amerika komen, dan wordt die Indiaansche afstamming daardoor twijfelachtig. Nog meer regt krijgt men om daaraan te twijfelen, wanneer men in den *Moniteur des hôpitaux* (6 Aug. 1855) eén brief leest van eenen generaal VARIOUS, uit San Salvador, waarin gemeld wordt, dat deze kinderen van een paar arme Mulatten afstammen, die hun kroost, om geld te verdienen, aan zekeren RAYMONDO SILVA van Nicaragua hebben afgestaan. In de *Gàzetà del Gobierno del San Salvador* van 8 Oct. 1853 wordt het fabeltje van de afstamming der kinderen uit Iximaya bepaald weêrsproken, en opgegeven, dat de kinderen in het distrikt San Miguel in het dorp La Puerta, digt bij de stad Mulutan, geboren zijn uit eene gehuwde Mulattin; — over den vader wordt daarbij niets medegedeeld. Nog eén derde kind zou aan deze beiden gelijk zijn.

Hoeveel onzekers aangaande de afkomst dezer kinderen nog altijd moge overblijven, zoo schijnt toch het volgende vast te staan.

1) De kinderen zijn pathologische voorwerpen. Het is niet mogelijk, dat zóó, als zij zijn, een zelfstandige volksstam bestaat; het is echter wél mogelijk, dat endemische invloeden eene rij van overeenkomstige pathologische vormingen kunnen voortbrengen.

2) Zij vertoonen met betrekking tot hunne nationale eigenaardigheid geen *zuiver* karakter; het vermoeden, dat zij van Mulatten afstammen, wordt tot waarschijnlijkheid door het haar, terwijl andere omstandigheden spreken voor een' Indiaanschen typus, en de gelaatsvorm terugwijst op een ouden oorsprong, welligt van *een* der ouders.

Tot dusverre LEUBUSCHER. — Dat deze "*Aztec Lilliputians*" werkelijk idioten, microcephale dwergen zijn, lijdt, naar het inzien van Ref., niet

den minsten twijfel. De geheele schedelvorm, tot eene zekere hoogte ook de gelaatsvorm, de uitdrukking van het gezigt, de bewegingen en manieren, de gang, de mate van verstandelijke ontwikkeling zijn juist die, welke men bij dergelijke idioten waarneemt; in de woonplaats van Ref. leeft eene zoodanige, waaraan hij dadelijk dacht, toen hij op de zoogenaamde Azteken een eersten blik wierp. Wel is waar is deze geene dwerg. Ten aanzien van de afstamming is het moeijelijk iets met zekerheid te bepalen. De krullende, evenwel *niet kroeze* haren, in verband met de berigten uit San Salvador, doen aan eene afstamming uit negers denken, daartegen spreken de geheele gelaatsvorm, de arendsneus, de volstrekt niet gezwollene lippen. De kleur kan hier weinig beslissen; er zijn b. v. in West-Indie kleurlingen, wier huidkleur veel heeft van die der aldaar wonende Indiaansche stammen; daarentegen is de kleur der Indianen, zelfs van in elkanders nabuurschap wonende stammen, zeer verschillend. De gelijkenis van het gelaat met dat van *eenige* in de verwoeste steden van Centraal-Amerika gevonden menschen-afbeeldingen is niet te miskennen; deze gelijkenis kan toevallig zijn; maar zij *kan*, daar bij gemengde stammen somtijds de typus van een der oorspronkelijke rassen bij enkele individuen zich in al zijne zuiverheid weêr openbaart — ook wijzen op eene afstamming van een der ouders (des vaders?) uit een ouden, maar verbasterden of althans zeer weinig talrijken Indiaanschen stam.

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Kristallens. Uit een verslag door VALENCIENNES en FREMY aan de Fransche Akademie gedaan over onderzoekingen van de zamenstelling der kristallens bij onderscheiden dieren, blijkt dat elke lens steeds uit twee gedeelten bestaat die morphologisch en chemisch verschillend zijn. Dit feit, trouwens reeds vroeger aangewezen, is door hen nader bevestigd en vooral uit het scheikundige oogpunt aan een naauwkeuriger onderzoek onderworpen. De buitenste of schors-lagen, *exophacine* door V. en F. geheeten, verschillen steeds van de binnenste die den kern zamenstellen, *endophacine* V. en F.

Bij de zoogdieren, vogels en reptiliën is de eiwitachtige stof, die zoowel de schors als de kern grootendeels zamenstelt en in en tusschen de platte lensvezelen bevat is, oplosbaar in water; in beide gevallen komt zij ook daarin overeen, dat zij door chloorwaterstofzuur geene blaauwe kleur aanneemt; maar de uit de schors verkregen oplossing verschilt van die van gewoon eiwit bovendien daardoor, dat zij door koking niet coaguleert. Daar echter, zoowel de scheikundige zamenstelling als de werking der réactieven eene groote overeenkomst met andere eiwitachtige zelfstandigheden aanwijzen, zoo hebben V. en F. deze stof *metalbumine* genoemd. De eiwitachtige stof van de kern coaguleert door koking. In alkohol wordt zij hoornachtig en behoudt nog eenige doorschijnendheid, terwijl daarentegen de schors-lagen geheel ondoorschijnend worden. Overigens verschilt zij in zamenstelling en verhouding tegenover andere réactieven niet van gewoon hoender-eiwit.

De kern uit de kristallens der visschen bestaat uit eene zelfstandigheid, die, hoewel isomerisch met andere eiwitachtige stoffen, geheel van die der zoogdieren, vogels en reptiliën verschilt door de volkomen onoplosbaarheid in water. V. en F. hebben deze zelfstandigheid *phaconine* genoemd. Geheel hiermede overeenstemmend is de kern in de lens der Cephalopoden. (*Compt. rend.* XLIV p. 1122).

HG.

Bastaarden van de familie der Eenden. DE SELYS LONGCHAMPS had in 1845 vijf en twintig verschillende kruisingen in de familie der Anatideën aangewezen. Sedert dien tijd is de lijst daarvan tot 44 aangegroeid. Deze

hybriden verdeelen zich naar de geslachten op de volgende wijze: *Cygnus* en *Cygnus* 2; *Cygnus* en *Anser* 2; *Bernicla* en *Bernicla* 2; *Bernicla* en *Anser* 5; *Anser* en *Anser* 6; *Anser* en *Cairina* 1; *Anser* en *Chenalopex* 1; *Chenalopex* en *Plectropterus* 1; *Chenalopex* en *Cairina* 1; *Anas* en *Anas* 1; *Anas* en *Tadorna* 1; *Anas* en *Cairina* 2; *Anas* en *Fuligula* 3; *Fuligula* en *Fuligula* 3; *Fuligula* en *Mergus* 2. L. merkte daarbij in de Brusselsche Akademie in Julij 1856 het volgende aan: "De meeste soorten van de familie der Anatideën zijn in staat met elkander te paren en bastaarden voort te brengen wanneer zij als huisdieren gehouden en onderling niet te zeer in grootte verschillen. Men is geregtigd uit de waarnemingen daaromtrent de volgende slotsommen te trekken: 1. het product van twee individuën van verschillende soorten toont in den regel bepaalde en standvastige, van vader en moeder afkomstige, kenmerken. Dergelijke bastaarden zijn genoegzaam altijd onvruchtbaar; 2e. het product der kruising van twee verscheidenheden derzelfde soort gelijkt nu eens naar beide ouders, dan eens slechts naar een daarvan. Zoodanige voortbrengselen zijn vruchtbaar. De studie der hybriden dient tot opheldering van de vraag naar de soort in de zoölogie. L. is er door tot de overtuiging gekomen, dat de beschouwingswijze van hen, die het bestaan der soort [niet enkel als een verstandsbegrip] aannemen, de ware is. Wanneer ook enkele hybriden bij wijze van uitzondering onder elkander of met een van beide stamsoorten vruchtbaar waren, zoo zijn zij toch altijd ten laatste weêr uitgestorven. Eenige daarvan hebben echter het opmerkenswaardige verschijnsel opgeleverd, dat zich de hybriden met eene derde soort gekruist hebben, waaruit dan het volgende product van eene tweede kruising ontstond:

1e. generatie.	*Anas boschas*... $\frac{1}{2}$		1.
	〃 *strepera*.. $\frac{1}{2}$		
2e. generatie.	*Anas boschas*... $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1.
	〃 *strepera*.. $\frac{1}{4}$		
	〃 *Penelope* .... $\frac{1}{2}$		

(*Froriep's Notizen*, 1857. Bd. II. S. 344).

D. L.

Onbehaarde Paarden. FITZINGER te Weenen heeft eene waarneming van een onbehaard paard medegedeeld, waarbij het volgende door de redactie van het *Institut* (N°. 1210) wordt aangemerkt: "Paarden, die lang bij onder-

aardschen arbeid gebezigd worden, en van het licht verstoken zijn, verliezen eindelijk alle haren, even als ook de oogen wezenlijke veranderingen ondergaan. Daar men, luidens de mededeeling van F., niet weet, van waar het door hem vermelde paard afstamt, zoo kan het wel zijn, dat het van ouders afkomstig was, die de genoemde verandering ondergaan en haar eindelijk op hunne nakomelingschap overgedragen hebben. (*Froriep's Notizen.* 1857. Bd. II. S. 329).

D. L.

De eigenlijke aard van het Staal. De Heer C. BINKS heeft voor weinige weken in de *Society of Arts* te Londen eene voordragt gehouden: "over sommige verschijnselen bij de bereiding van ijzer en bij de verandering van ijzer in staal," die ons bekend is geworden door een verslag daarvan in het *Mechanics magazine* van Julij. Staal wordt tot nog toe gehouden voor eene verbinding van ijzer met omstreeks 1 pCt. koolstof, veelal, wel is waar, ook met andere stoffen vermengd of verbonden, maar waarin toch deze laatste naar aard en hoeveelheid zoo veranderlijk zijn, dat zij niet als wezenlijke bestanddeelen van het staal mogen worden beschouwd. Door de onderzoekingen van SCHAFHÄUTL en MARCHAND weet men welke bijzondere rol de stikstof, vooral in hare verbinding met kool, als Cyanogenium, bij den overgang van ijzer tot staal door cementatie speelt. BINKS haalt de namen dezer onderzoekers aan, maar, naar het boven aangehaald verslag te oordeelen, schijnt hem hun arbeid slechts onvolkomen bekend te zijn. Hij ziet in de stikstof meer dan een voermiddel voor de kool bij de cementatie, en beweert dat zij een wezenlijk en noodzakelijk bestanddeel van het staal uitmaakt. Hij geeft de uitkomsten aan van een groot aantal proefnemingen, die allen het vóór hem bekende feit bewijzen, dat gloeijend ijzer alleen dan tot staal kan overgaan, wanneer het gedurende een genoegzamen tijd in aanraking wordt gehouden met zelfstandigheden, die nevens kool- ook stikstofhoudend zijn. Bovendien geeft hij de analyse van eenige staalsoorten, die omstreeks $\frac{1}{5}$ pCt. stikstof tegen driemaal zooveel koolstof bleken te bevatten.

In de discussie, die op deze voordragt in de *Society of Arts* volgde, werd teregt gewezen op de omstandigheid, dat des sprekers beschouwing van de stikstof als noodzakelijk bestanddeel van het staal niet gemakkelijk overeen te brengen is met eenige bekende feiten, vooral niet met de bereiding van staal door gedeeltelijke ontkooling van gietijzer en door zamensmelting van dit met staafijzer, welke beide, ook bij zijne eigene

analysen, geene of naauwelijks merkbare sporen van stikstof hadden opgeleverd.

LN.

Recompositie van elektrolytisch knalgas door de elektroden. Het uit de theorie der gasbatterij van GROVE à priori af te leiden en reeds voor jaren door JAKOBI waargenomen feit, dat de elektroden, die tot de ontleding van water door den elektrischen stroom hebben gediend, als zij daarna in het ontwikkelde knalgas gedompeld blijven, eene langzame hereeniging van het H. en O. bewerken, is, naar luid van den *Cosmos*, dezer dagen door den Heer BERTIN te Besançon "ontdekt" geworden. De voor de theorie belangrijkste bijzonderheid van het verschijnsel, dat namelijk die hereeniging het snelst geschiedt, wanneer de elektroden niet meer met de batterij maar wel onderling geleidend verbonden zijn, wordt door den Franschen onderzoeker niet vermeld, maar daarentegen geeft hij zulke verbazende voorbeelden van de snelheid waarmede hij, ook terwijl de elektroden nog met eene batterij van 30 à 50 elementen[1]) verbonden waren, de hereeniging zag plaats grijpen, dat men gedwongen is aan te nemen, óf dat eene tot nog toe gansch onbekende omstandigheid op zijne proeven invloed heeft gehad, die het van belang zou zijn op te sporen, óf dat hij, misschien door een gebrek in zijn voltameter misleid, verkeerd gezien heeft. Bovendien vermeldt hij, dat als, bij het gebruik van eene batterij van ten minste 40 elementen, het vocht bij den voortgang der ontleding tot beneden de oppervlakte der elektroden was gedaald, de hereeniging plotseling, *avec explosion*, plaats greep. De beschrijving dezer proefnemingen, zoo als zij in den *Cosmos* voorkomt, is een voorbeeld van oppervlakkigheid en onvolledigheid; maar het laatste feit vooral is toch belangrijk genoeg om tot een nader onderzoek op te wekken.

LN.

De elektrische vonk. Eene reeks van onderzoekingen van de elektrische vonk en de andere elektrische lichtverschijnselen in gewone en verdunde lucht, met behulp van prismata en verschillende gekleurde middenstoffen, heeft DOVE tot de volgende slotsommen geleid:

"Een door verwarming in gloeijing gerakende draad vertoont zich eerst rood, dan oranje en eindelijk wit. Die opeenvolging van kleuren is dezelfde

[1]) Welke soort is niet opgegeven en ook volstrekt geene stroomsterkte genoteerd.

als die men verkrijgt, door van een spectrum, dat door een scherm bedekt is, dit zoo weg te schuiven, dat eerst het rood en langzamerhand de meer breekbare deelen zigtbaar worden, terwijl men voortdurend de zigtbare stralen wederom onderling zich doet verbinden. Geheel anders vertoont zich de lichtvermeerdering van een zwak lichtend elektrisch kwastje tot de heldere vonk. Hier is het als of het weggeschoven scherm eerst het violette eind van het spectrum zigtbaar deed worden en daarna de andere kleuren daarbij voegde. Reeds dit onderscheid maakt het onwaarschijnlijk, dat de flaauw lichtende elektrische verschijnselen aan een langzaam toenemend gloeijen van vaste deeltjes kunnen worden toegeschreven. Zij zijn veeleer met de weinig lichtende waterstofvlam te vergelijken, welke door gloeijende kooldeeltjes, in de zoogenaamde gasvlam, of door een ander vast ligchaam, zooals bij het Drummond-licht, wit wordt. Het eigenlijke elektrische licht ontstaat in de omgevende isolerende middenstof. Met dit gekleurd en tot de breekbaarste deelen van het spectrum behoorende licht, kunnen zich nu gloeiverschijnselen verbinden, door voortgesleurde deelen der positive en negative elektrode voortgebragt. Zijn deze deeltjes slechts roodgloeijend, dan ontstaat uit de vermenging van het elektrische licht met het hunne een violet licht. Zoo zijn de lichtzuil van de E. in verdunde lucht, het glimpunt (*Fusspunkt*) van een lichtkwastje en de takkige roode vonken, die de conductor eener elektriseermachine geeft op afstanden welke voor het ontstaan van een helder lichtende vonk te groot zijn. Bereiken de wit gloeijende deeltjes elkander, dan is, zoo als bij de vonk eener Leidsche flesch, het geheel wit, daar bij het heldere, het zwakkere eigenlijk elektrische licht even zoo onzigtbaar wordt, als in eene gasvlam het zacht blaauwe benedenste gedeelte nevens het door de gloeijende kooldeeltjes helder lichtende bovenste deel zwart schijnt. Slechts de ontleding door het prisma en de fluorescentie van uraniumglas bewijzen het bestaan van eigenlijk elektrisch licht in zulk een mengsel. Bereiken de gloeijende deeltjes elkander niet, dan ontstaat in de vonk eene donkere plaats (*Unterbrechungsstelle*) die echter nog rood licht, nevens het zoogenaamde elektrische uitzendt, wanneer de vroeger wit gloeijende deeltjes zich tot de rood gloeihitte hebben afgekoeld. Het glimpunt van een lichtkwastje is met deze donkere plaats te vergelijken; de hierin nog rood gloeijende deeltjes van den vasten geleider zullen op grooteren afstand ophouden te gloeijen, zoodat daar het eigenlijk elektrische alleen zich doet gelden.''

Tot zoover DOVE. Wie in de proeven belang stelt, waarop hij deze resultaten heeft gegrond, verwijzen wij naar POGGENDORFF's *Annalen*. 1857. N⁰ 6.

LN.

Mikroskopische Photographiën. Naar eene mededeeling in het photographisch tijdschrift *la Lumière* berigten wij het volgende aangaande twee photographiën, die in het bezit zijn van Sir DAVID BREWSTER, bij wien zij door den redacteur van dat tijdschrift zijn gezien.

Men verbeelde zich een graauw vlekje op een glasplaatje niet grooter dan een der gewone letters, waarmede dit gedrukt is. Brengt men dit onder een 50 à 100 maal vergrootenden mikroskoop, dan ziet men dat dit vlekje eene afbeelding is, op photographisch Collodion, van eene groep van *zeven personen*, die dan even duidelijk en met even groote ronding der vormen zigtbaar worden, als in de beste photographie van gewone afmetingen.

Eene andere photographie, zoo mogelijk nog kleiner, is de kopij van eene inscriptie op een monument aan de nagedachtenis van WILLIAM STURGEON, die onder het mikroskoop even duidelijk leesbaar is als op het origineel.

Deze verbazende photographiën zijn vervaardigd door den heer DANCER, te Manchester.

LN.

Fransche Fauna. Prins CHARLES LUCIEN BONAPARTE en de heer VICTOR MEUNIER hebben in deze maand het prospectus uitgegeven van eene nieuwe *Faune française* in 24 deelen in 8°., geïllustreerd met een groot aantal houtsneden en gekleurde gravuren. Zij klagen in dat prospectus op eenigzins bitteren toon er over, dat de officieele vertegenwoordigers der natuurlijke historie in Frankrijk er zich zoo weinig aan laten gelegen liggen om de studie van de natuurvoortbrengselen des vaderlands te bevorderen en gemakkelijk te maken. "Frankrijk", zeggen zij, "bezit nergens eene verzameling welke uitsluitend gewijd is aan die soorten, die zijn zoölogischen rijkdom uitmaken, waar de geleerde, de vreemdeling, de Franschman, met één oogopslag het geheel en de bijzonderheden van onze fauna kunnen omvatten. Men schijnt geheel niet gedacht te hebben aan het wetenschappelijk nut en het vaderlandsche karakter van eene uitsluitend fransche verzameling. Het Museum heeft galerijen voor elke der afdeelingen van het dierenrijk; maar er zijn er geene, waar vaderlandlievende handen zich beijverd hebben om de voortbrengselen van onzen bodem te vereenigen." — "Niet alle plaatselijke inlichtingen", dus lezen wij verder, "die in eene fransche fauna moeten worden verzameld, zijn in boeken bevat. In de departementale verzamelingen en in hetgeen eene menigte waarnemers te weten zijn gekomen, zijn rijke bronnen van onderrigt voorhanden. Deze

laatste, ver van groote steden, in vertrouwde gemeenschap met de natuur levende, elk jaar door het periodisch terugkeeren der jaargetijden dezelfde tooneelen, dezelfde verhuizende of blijvende diersoorten voor zich ziende optreden, hebben daardoor de dieren leeren kennen, die eigen zijn aan de streken, welke zij bewonen, en scheppen er behagen in om deze in al de tijdperken van hun leven waartenemen. De plattelandsbewoner, de jager en de visscher, wanneer zij met een geest van waarneming begaafd zijn, zijn rijk aan notiën, die in de boeken ontbreken. De meesten echter van hen denken er niet aan om hunne opmerkingen aan het publiek mede te deelen. Verscheidene hunner aanwijzingen zouden trouwens niet de stof kunnen opleveren voor een werk *ex professo*, en zouden op eene nuttige wijze eene plaats innemen in een werk als het onze; daarom noodigen wij hen uit om zich met ons in betrekking te willen stellen en om de feiten mede te deelen, die zij in de gelegenheid zijn geweest om aangaande de fauna van hunne omgeving te verzamelen." (*Cosmos*, 10 *juillet* 1857, *p.* 32).

D. L.

Werking van een aanhoudenden elektrischen stroom op den nervus sympathicus. Wij vinden in de *Nuovo cimento* een kort verslag van eenige proeven, gedaan door den graaf FILIPPO LINATE, ten einde de werking van een aanhoudenden elektrischen stroom op den nervus sympathicus in het licht te stellen. De batterij door den proefnemer gebezigd was eene van DANIEL van acht elementen; de positive elektrode had gemeenschap met het epigastrium, de negative met den rug. Wij zullen ons bepalen bij het opgeven der slotsommen. Wanneer de aanhoudende stroom gedurende eenigen tijd op een gezond man, van middelbaren leeftijd en gewone krachten, zóó wordt aangewend, dat hij op de gezamenlijke zenuwen van den nervus sympathicus werkt, dan heeft hij tot gevolg: 1°. een krachtiger en sneller bloedsomloop, waarbij het getal der slagen van den pols ongeveer met een zevende vermeerderd wordt: 2°. eene verhooging van de werkzaamheid der ademhalingsverrigtingen met ongeveer een zevende: 3°. vermeerdering in de urine van de gewone hoeveelheid ureum met een vierde ongeveer, van het acidum uricum met ten minste een derde, en van de zouten met anorganische bases met het dubbele; 4°. verhooging van de werkzaamheid der verrigtingen van maag en darmen, en eene meer gemakkelijke assimilatie des voedsels. De aanhoudende stroom zou dus inderdaad als een krachtig opwekkingsmiddel werken. (*Cosmos*, 17 *juillet* 1857, *p.* 63).

D. L.

De Bloedbeek (*Rio de Sangre*) vliet uit eene grot van trachytsteen digt bij Choluteca in Centraal-Amerika. (*Compt. rendus* T. XLIII, 680). Waar zij te voorschijn komt is de vloeistof werkelijk *bloedrood*, reukeloos, genoegzaam zonder smaak en 2,75 digt. Eenige schreden van de grot begint die vloeistof zich te ontbinden, ten gevolge van de hitte des klimaats, riekt dan naar vleesch dat in rotting begint over te gaan, en laat een gas ontsnappen, waarin koolzuur de overhand heeft. Hier verzamelen zich de gieren en andere vleeschetende dieren en nemen de vloeistof in groote hoeveelheden tot zich. Deze stremt door zuren en wordt weder vloeibaar met alkaliën. Verdampt wordende begint zij bij 80° C te stremmen, zwelt dan op en vormt eene sponsachtige, zwartachtig-roode massa. Bij overhaling in geslotene vaten gedraagt zij zich als de dierlijke zelfstandigheden, laat eene poreuze, tot poeder wrijfbare, stikstofhoudende kool terug, en levert eene empyreumatische, slecht riekende olie. — De waarnemingen van den heer ROSSIGNON leiden tot het besluit, dat deze vloeistof hare kleur en overige eigenschappen verschuldigd is aan eene overgroote menigte infusiediertjes. — Ook de beken der stad Guatémala bevatten, volgens R, myriaden van wormvormige, zeer lange, gedeeltelijk met het bloote oog zigtbare infusiediertjes, die zich met buitengewone snelheid bewegen. Wanneer het water, waarin zij leven, stilstaat, dan houdt hunne beweging op, zij verrotten, het water wordt roodachtig gekleurd en begint te stinken, en de vogelen die van aas leven, verzamelen er zich weldra om heen.

D. L.

Om visschen, kruipende dieren enz. te bewaren gaat Prof. HELLMANN te Gotha op eene wijze te werk, die trouwens reeds vroeger aangeprezen, maar nog weinig aangewend schijnt te zijn. Hij doet ze in eene oplossing van zoutzuur zinkoxyde in water. Deze oplossing is niet alleen veel geschikter ter bewaring der kleuren van de daarin gedompelde dieren dan alkohol, maar zij is ook buiten alle verhouding goedkooper. (*Allgem. deutsche Natur-hist. Zeitung* II Bd. S. 489).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Owen. *On the Anatomy of the great Ant-eater* (*Myrmecophaga jubata*) *Transact. of the Zoolog. Society.* Vol. IV, p. 117 en vervolg.

Onder de tandelooze dieren, die in de warme gewesten onzer aarde te huis behooren, is het geslacht der miereneters een der belangrijkste. Zij leven alle in Zuid-Amerika in de bosschen, en voeden zich met insekten, vooral met mieren en witte mieren, wier nesten zij met hunne groote nagels omwroeten. Van de grootste soort (*Myrmecophaga jubata* L.) bestond tot nog toe geene ontleedkundige beschrijving, die thans door den beroemden OWEN is ondernomen, en waarvan het eerste gedeelte in het vierde deel der Verhandelingen van het zoologisch Genootschap vervat is. In de diergaarde van dat genootschap was een voorwerp dezer soort, na er slechts eenige maanden geleefd te hebben, gestorven, hetgeen tot dit onderzoek aanleiding gaf. Het dier was, zonder den staart, 4 voet 7 duim lang; de lengte van den staart bedroeg 33 duim. De zeer smal uitloopende kop was 14 duim lang. De huid heeft eenige gelijkheid met die der pachydermen; zij is over den nek en op den rug 3 lijn dik. Aan den hals is de huid met elastiek bindweefsel aan de onderliggende spieren gehecht. Er zijn hier eenige bundels van huidspieren. Aan den buik is eene breede laag van huidspiervezels aanwezig, waardoor de eigenlijke buikspieren bedekt worden. De spieren van den kop en van de tong worden naauwkeurig beschreven. Van de binnenzijde van het bovenstuk des borstbeens (*manubrium sterni*) ontstaat eene spier, wier ander uiteinde zich aan de onderkaak vasthecht (*musculus sternomaxillaris*); deze spier schijnt als eene ontwikkeling van een gedeelte van den *musculus sternocleidomastoideus* beschouwd te moeten worden. Het is aan de werking van dit paar spieren, dat de eigenaardige beweging van het hoofd bij den miereneter vooral moet worden toegeschreven, wanneer hij zich tot slapen schikt, waarbij hij den kop tusschen de voorpooten voorwaarts buigt en tegen de borst aandrukt. Het tongbeen ligt ver naar achteren. De *musculus stylo-hyoideus* hecht zich, na een schuinschen loop van vijf duim naar achteren en naar beneden, aan de hoornen van het tongbeen, en trekt dus de tong naar voren, in welke werking hij met den *musculus geniohyoideus* zamenstemt. De terugtrekking van het tongbeen wordt door de *musculi sterno-thyreoidei* en door de *thyreohyoidei* (schijnbaar de vervolgen van de vorige)

bewerkt. Er is geen afzonderlijke *musculus sterno-hyoideus;* hetgeen daaraan beantwoordt schijnt het sternale gedeelte van den *musculus sternoglossus* te zijn. De lange, dunne tong, die zeer ver kan worden uitgestoken, is door een glad en glinsterend *epithelium* bedekt; behalve twee platte *papillæ vallatae* op den rug van de tong, nagenoeg 2 duim vóór het uiteinde van het frenulum, worden er geene tepeltjes op de tong bespeurd. De spierachtige zelfstandigheid van de tong wordt gevormd door het tong-gedeelte van de *musculi sternoglossi*, door de *musculi genioglossi* en door de eigene tongspieren.

De buikingewanden worden hier in hunne ligging en uitwendigen vorm slechts voorloopig beschreven. Het slijmvlies van den mond vormt eene soort van keelzak aan den grond der tong. De geheele lengte van het darmkanaal was 34 voet [de verhouding tusschen deze lengte en die van den romp is nagenoeg gelijk aan 8,7 : 1]. De dunne darmen vertoonen geene vlokjes (*villi*) voor het bloote oog; het onderste gedeelte van de dunne darmen (het grootste gedeelte van het *ileum*) heeft eene doorloopende, overlangsche, vrij breede plooi, aan de zijde, die tegenover de aanhechting van het darmscheil ligt. Een blinde darm ontbreekt; het *colon* verwijdt zich plotseling; hier verdikt zich de spierrok eenigermate; eenige vlakke, dwarsche plooijen worden aan den aanvang van het *colon* opgemerkt, maar in de vaatrijkheid of in de overige structuur van het slijmvlies wordt geene verandering bespeurd. Bijzonder merkwaardig zijn de speekselklieren, wier afscheiding de tong met een kleverig vocht bedekt. De onderkaaksklieren vormen eene zestien duim lange massa, die van achteren één is, door de vergroeijing van de twee zijdelingsche deelen. Dit vereenigde gedeelte is twee duim dik; de zijdelingsche deelen strekken zich van het schoudergewricht tot voor den hoek der kaak uit. Onderscheidene speekselkanalen vormen aan weêrszijde op 9 of 10 duim afstands van het voorste uiteinde eene verwijding; eerst later gaat uit die verwijdingen eene enkele uitvoerende buis aan elke zijde. Ook de andere speekselklieren zijn aanwezig. De *parotiden* zijn klein, maar onderscheiden zich door eene zeer enge en daarbij merkwaardig lange uitvoerende buis (van $\frac{1}{2}$ lijn diameter en 11 duim lengte). J. V. D. H.

Eenige ornithologische opmerkingen *uit* Dr. G. HARTLAUB's *System der Ornithologie West-Afrika's* (Bremen 1857) mogen hier eene plaats vinden.

De koekoek van West-Afrika (*Cuculus gabonensis*) legt, evenals de Europeesche (*C. canorus*) zijne eijeren in de nesten van andere vogelen. Een reiziger merkte op, dat een dergelijke koekoek drie eijeren legde in

nesten van drie verschillende vogelsoorten, namelijk in die van *Oriolus nigripennis*, *Xylobucco scolopaceus* en *Ixos ashanteus*. Uren lang wacht het koekoekwijfje in de nabijheid van het uitgekozen nest op het oogenblik dat dit door het broeijende wijfje verlaten wordt. Snel verbrijzelt en verslindt zij dan het daarin liggende ei, en haast zich dan om haar eigen ei, dat dikwijls reeds eenige uren lang in de nabijheid gelegen heeft, er voor in de plaats te leggen.

Behalve sommige Valken, zijn het vooral de koekoekachtige vogelen, het meest echter *Glareola*, door welke de sprinkhanen 't hevigst vervolgd en verdelgd worden. *G. praticola* zag JULES VERREAUX in ontelbare menigte in Zuid-Afrika de sprinkhanenzwermen volgen; in de vlugt verslindt de vogel snel het groote insekt, welks vertering zoo spoedig plaats heeft, dat na hoogstens 10 minuten het door het naauwe darmkanaal als uitgeperste dier als volkomene epidermis uit den anus wordt geloosd. Tallooze massa's van zulke insekten kunnen alzoo in ongeloofelijk korten tijd vernield worden.

Een Afrikaansche Wurger (*Collurio Smithii*), wiens hoofdvoedsel uit insekten bestaat, versmaadt echter noch reptilen, noch kleine vogels, welke beide hij veelmalen, nadat hij zijn honger gestild heeft, aan een dorren tak pleegt op te hangen. Dit geschiedt op eene zeer kunstige wijze, door middel van een fijn, elastisch plantje, dat aan de prooi wordt vastgemaakt, en welks andere einde de vogel zeer vast aan den tak weet te hechten. Hetzelfde instinct is aan *Lanius collaris* eigen, gelijk VERREAUX dikwijls gelegenheid had waar te nemen. De "Fiskaal" verstaat er zich op, om kleine vogeltjes en reptilen op te hangen, en wel zoo, dat de knoop altijd den hals van het slagtoffer zamensnoert.

D. L.

Joh. Müller, *Ueber die Fische, welche Töne von sich geben und die Entstehung dieser Töne.* (*Nach einem in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin am* 10. *Januar* 1856 *gehaltenen Vortrag.*) *Archiv für Anatomie und Physiol.* 1857.

"De visschen zijn stom, d. i. zij hebben geene stem, want noch longen, noch luchtpijp of strottenhoofd worden bij hen gevonden." Dat zijn de woorden van ARISTOTELES (*De Animal. Hist.* Lib. IV, c. 6), wiens opmerkingen over de levens-eigenschappen en het maaksel der dieren dikwerf meer vertrouwen verdienen dan de beschrijving der nieuweren. ARISTOTELES voegt er echter bij, dat sommige visschen geluiden voortbrengen, en hij geeft de

namen van eenige zoodanige visschen op. Deze namen zijn gedeeltelijk aan deze geluiden ontleend. Zoo is het ook met de hedendaagsche namen van sommige visschen gesteld, waaronder ik slechts de knorhanen (*Triglae*), die aan onze kusten gevangen worden, behoef te vermelden. JOH. MÜLLER, de beroemde physioloog, niet minder groot vergelijkend ontleedkundige en dierkundige, heeft in een klein maar zeer geleerd opstel de berigten der ouden over deze geluidgevende visschen verzameld; vervolgens eene stelselmatige lijst van visschen gegeven, bij welke volgens oudere en nieuwere schrijvers geluiden zijn opgemerkt, en eindelijk eenige waarnemingen medegedeeld omtrent de geluiden van sommige visschen. Men moet hierbij wel onderscheiden of het geluid onder water, of alleen wanneer de visch uit het water gehaald is, voortgebragt wordt. Met den mond kan een visch in de lucht smakken. Geluiden, die onder water waargenomen worden, kunnen niet door de lucht worden voortgebragt, tenzij de zwemblaas eene uitvoerende, wijde buis heeft, waaruit de lucht kan ontsnappen. Maar de meeste geluidgevende visschen hebben een gesloten luchtblaas, zooals *Sciæna* en *Trigla*. Het geluid moet dus door de beweging van harde deelen, door een kraken of een knarsend geluid van eene geleding, b. v. van het kieuwdeksel of, zooals bij *Synodontis*, van eene groote, stekelvormige straal worden voortgebragt. De meening van VALENCIENNES, die het tegendeel beweerde, wordt hier op eene stellige wijze door MÜLLER bestreden. Het onderzoek is nog niet afgeloopen. Wanneer latere uitkomsten tot onze kennis komen, zullen wij ze aan onze lezers mededeelen.

J. v. D. H.

Dr. Theodor Bilharz. *Das elektrische Organ des Zitterwelses, anatomisch beschrieben.* Leipzig, fol. 1857.

De in weêrwil van talrijke nasporingen, door GEOFFROY ST. HILAIRE, VALENCIENNES, PETERS, VALENTIN, SAVI, WAGNER, PACINI, nog steeds in verscheidene opzigten raadselachtige organen, waardoor sommige visschen het vermogen bezitten om elektrieke schokken te geven, hebben eenen nieuwen en grondigen onderzoeker gevonden in Dr. BILHARZ, die door zijn voortdurend verblijf in Egypte eene uitmuntende gelegenheid had een dezer visschen, namelijk den in den Nijl en andere Afrikaansche rivieren levenden *Silurus electricus* L. (*Malapterurus electricus* LACEP.) in verschen toestand en in genoegzaam aantal te verkrijgen, om het moeijelijke onderzoek van het maaksel des elektrischen orgaans met de vereischte zorg en naauwkeurigheid te verrigten. De uitkomsten van dit

onderzoek zijn bevat in een werk, dat, onder bovenstaanden titel, met vier platen, voor eenige weken in het licht is verschenen. Zij komen ons merkwaardig genoeg voor om zijnen hoofdinhoud kortelijk aan onze lezers mede te deelen.

Na eene beknopte geschiedkundige inleiding geeft de schrijver eerst eene beschrijving van het maaksel der voorste rugwervels, vooral van de tweede, die den merkwaardigen springveertoestel bezit, welke trouwens door JOH. MÜLLER reeds bij andere Siluroiden is aangewezen. Vervolgens gaat hij over tot eene beschrijving der buikholte, die in twee deelen gescheiden is, welke hij *cavitas hyper-oesophagea* en *cavitas hypo-oesophagea* noemt. Daarop beschrijft hij uitvoerig de hersenen, die zich door geen enkel wezenlijk kenmerk van die der overige Siluroïden onderscheiden; even als bij dezen in het algemeen, zijn de kleine hersenen zeer groot en overdekken de *lobi optici*.

De voor het elektrische orgaan bestemde zenuw ontspringt niet, zooals GEOFFROY ST. HILAIRE beweerd had, uit de hersenen, maar, gelijk reeds vroeger door PACINI was aangetoond, uit het ruggemerg. Men zoude haar als derde ruggemergszenuw kunnen aanduiden, doch B. meent, dat het juister is haar te beschouwen als een nieuw tusschen de tweede en derde ruggemergszenuw ingeschoven element. Zij bezit alleen een voorsten (motorischen) wortel. Schijnbaar hangt zij te zamen met een tamelijk groot ganglion, maar naauwkeurig onderzoek leert, dat dit ganglion in werkelijkheid aan andere ruggemergszenuwen behoort en dat de elektrische zenuw er vrij doorheen gaat.

Het maaksel dezer zenuw is zoodanig, dat men tot hiertoe daarvan vergeefs een tweede voorbeeld zoude trachten aan te wijzen. De geheele zenuw is tamelijk dik, daar zij ongeveer 2 millim. in doorsnede heeft, maar $\frac{9}{10}$ van deze dikte worden ingenomen door een vaatrijk neurileem, zonder primitiefbuizen. Daar binnen is een doorschijnende vaatlooze streng bevat, die schijnbaar een centraalkanaal bezit, waarvoor het ook vroeger door MARCUSEN gehouden is; maar B. ontdekte dat dit de *eenige* primitiefbuis is, welke nog het meest herinnert aan diegene, welke in elk Pacinisch ligchaampje is bevat. Deze primitiefbuis heeft eene dikte van $\frac{1}{45}$ millim., en bevat een zeer duidelijken as-cylinder. Zij verdeelt zich, met het omgevend omhulsel, eerst in eenige weinige, vervolgens in een groot aantal takken, die, zich al meer en meer splitsende, zich in het elektrisch orgaan verbreiden.

Wat den oorsprong dezer zenuw uit het ruggemerg aanbelangt, zoo

vond B. op korten afstand van de voorvlakte van dit laatste een tamelijk groot (0,3 millim. in doorsnede hebbend) ganglienligchaam, dat voorzien is van talrijke verlengselen. Een dezer verlengselen zet zich, volgens B., onmiddelijk voort in den as-cylinder van de primitiefbuis der zenuw.

Het elektrisch orgaan is onmiddelijk onder de huid gelegen en zoo groot, dat het ruim een vierde van het geheele gewigt des ligchaams uitmaakt. Dit laatste is namelijk omgeven door een soort van huidzak, die op de meeste punten slechts los met de onderliggende weefsels zamenhangt. De wanden van dezen zak bestaan aan de buitenzijde uit de eigenlijke huid, aan de binnenzijde uit een stevig peesvlies. Daar tusschen is eene geleiachtige, min of meer aan het glasvocht van het oog herinnerende massa bevat. Het grootste gedeelte daarvan, namelijk tot op korten afstand van den kop en van de staartvin, is het eigenlijk elektrische orgaan, dat in werkelijkheid nog uit twee zijdelingsche helften is zamengesteld. De genoemde huidzak is met de onderliggende spieren slechts los door bindweefsel verbonden. Daaronder ligt eene vetlaag, die echter niet zoo aanzienlijk en gelijkmatig is, dat zij als *isolator* zoude kunnen dienen, zooals PACINI vermoed had.

Het histologisch onderzoek van het elektrisch orgaan is door B. voornamelijk aan in chromzuur verharde praeparaten bewerkstelligd. Het is zamengesteld uit een zeer groot aantal digt bij elkander, nagenoeg loodregt op de lengteas staande plaatjes, die van boven aan de huid, van onderen aan het genoemde peesvlies bevestigd zijn. Deze plaatjes zijn op vele punten onderling kringsgewijs zamengegroeid, zoodat daardoor eene groote menigte lensvormige holten of vakjes ontstaan. De grootste middellijn dezer vakjes is gemiddeld 1 millim. Zij zijn gevuld met vocht, doch, daar elke holte op zichzelve staat en niet met andere zamenhangt, zoo loopt dit vocht, bij de doorklieving van het orgaan, alleen uit de gekwetste vakjes.

Een der opmerkelijkste uitkomsten van het door B. verrigt onderzoek is, dat elk dezer vakjes eene eigendommelijke, schijfvormige, vliezige uitbreiding bevat, welke hij als het eigenlijke elektromotorische element en als de uitbreiding van een zenuwtakje beschouwt, dat in het vakje dringt, tegen welks achterwand dit plaatje gelegen is. Hij noemt het daarom de *elektrische plaat* of de *zenuw-eindplaat*. Gemiddeld is de doormeter van deze plaat gelijk aan die van het vakje, namelijk 1 millim.; hare dikte bedraagt in het midden $\frac{1}{20}$—$\frac{1}{25}$, aan de randen $\frac{1}{35}$—$\frac{1}{45}$ millim. Aan hare beide oppervlakten is zij bekleed door een zeer dun vlies. De

daarbinnen bevatte inhoud der plaat bestaat uit eene weeke, glasheldere grondmassa, waarin talrijke fijne korreltjes en grootere kernen verstrooid liggen. Het zenuwsteeltje, dat in het middenpunt der plaat, in eene kleine uitholing, is ingeplant, is eene onmiddelijke voortzetting van een der takjes, waarin zich de primitiefbuis der elektrische zenuw splitst; de plaat wordt door B. gehouden voor eene uitbreiding van den ascylinder, dat is, voor eene peripherische ophooping van grijze zenuwzelfstandigheid, die men schier een peripherisch centraalorgaan zoude kunnen noemen. Hierdoor wordt de geringe massa van de slechts een enkele primitiefbuis bevattende elektrische zenuw verklaarbaar; daar namelijk iedere plaat een centraalorgaan is, zoo heeft de zenuw niets te doen, dan het bevel tot werking over te brengen.

B. besluit zijn werk met eene vergelijking der uitkomsten van zijn onderzoek aan *Silurus electricus* met die, welke VALENTIN, SAVI, WAGNER en PACINI, betreffende de elektrische organen van *Gymnotus electricus*, *Torpedo ocellata* en *T. marmorata* hebben bekend gemaakt. Hij leidt daaruit af, dat vermoedelijk ook bij deze visschen eene dergelijke zenuweindiging bestaat, alhoewel zij tot hiertoe niet is aangewezen. HG.

Bloedsomloopstelsel bij de visschen. In eene der jongste zittingen van de Keizerlijke Academie te Weenen, deelde HYRTL de uitkomsten van een onderzoek mede, dat op nieuw doet zien, dat er tusschen de klassen der visschen en der reptiliën geen scherpe grenslijn kan getrokken worden.

Hij had van onzen onvermoeiden landgenoot BLEEKER te Batavia exemplaren ontvangen van *Monopterus* en *Amphipnous*, nog in genoegzaam goeden staat om de opspuiting der vaten te veroorloven. Daardoor ontdekte hij bij deze visschen eene vaatverdeeling, die aanduidt, dat het hart niet, gelijk bij andere visschen, zuiver aderlijk is, maar dat het slagaderlijk en aderlijk bloed beide ontvangt. De *arteria branchialis* geeft namelijk takken af aan de weeke deelen van den kop, en het slagaderlijk bloed der kieuwen en dat van den merkwaardigen ademhalingszak bij *Amphipnous* keert niet terug naar de *aorta*, maar naar het hart zelf. De verdeeling van de *arteria branchialis* is klaarblijkelijk gelijk aan die bij *Amphiuma*, zoodat de genoemde vischgeslachten een overgang tot de *Reptilia dipnoa* daarstellen. HG.

Geleidingsvermogen van koperdraad voor den elektrischen stroom. Bij het meten der wederstanden in verschillende koperen geleiddraden voor telegrafen vond prof. W. THOMSON het volgende:

"1⁰. Er bestaat, terwijl de draden uit dezelfde fabriek in dit opzigt vrij wel overeenkomen, een zeer aanmerkelijk verschil in het geleidingsvermogen van draden van gelijke dikte, uit verschillende fabrieken afkomstig. Een draad van $\frac{1}{21}$ Eng. duim (1,2 m. m.) middellijn, met guttapercha bedekt in water gedompeld, kon meer telegrafisch werk doen dan een uit eene andere fabriek afkomstige draad van $\frac{1}{16}$ Eng. duim (bijna 1,6 mm.) diameter, die bovendien nog veel dikker met guttapercha bekleed was."

"2⁰. Dit verschil kon niet toegeschreven worden aan eene verschillende behandeling bij het omkleeden. De hoogste graad van broosheid, dien men door rekking aan den draad kon geven, en zoo ook die, welke voortgebragt werd door het plat te hameren, konden den wederstand niet meer dan $\frac{1}{2}$ pct. verhoogen. Eene vergelijking van draden uit dezelfde fabriek in verschillenden toestand, sommige geheel onbekleed en blank, sommige door gloeijing met eene oxydlaag bedekt, andere met guttapercha of caoutschouc bekleed, toonden voor die allen, bij gelijke lengte en dikte, geen merkbaar verschil."

Bij het bekende zeer groote verschil in de isolatie door guttapercha, naarmate deze met meer of minder zorg van water is bevrijd, zou het ons niet verwonderen als het voordeel van het onder 1⁰ aangevoerde dunnere draad, voor een deel althans, moest toegeschreven worden aan eene betere hoedanigheid van het omkleedsel. Wat daarvan aan den draad zelven moet geweten worden, zal wel in een grooter of geringer ijzergehalte van het koper zijn grond vinden. Het is toch bekend dat koper, met een ijzergehalte van naauwelijks 0,2 pct., een verschil in wederstand van wel 25 pct. met zuiver galvanoplastisch koper oplevert. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Het beste metaal voor bliksemafleiders. — Voor eenigen tijd heb ik in bijzondere omstandigheden aanleiding gevonden tot een onderzoek naar de betrekkelijke waarde der verschillende metalen, die voor afleiders kunnen worden gebezigd. Ik vlei mij dat een verslag van de overwegingen, die mij bij dat onderzoek hebben geleid, en van de numerische uitkomsten daarvan, niet geheel van belang zal ontbloot zijn, en geef dit dus hier, als eene aanvulling van wat ik vroeger in het Album over bliksemafleiders heb opgeteekend.

Eerst de overwegingen. Wanneer een elektrische stroom geleid wordt door eenen geleider, die zich op eenig punt, voor een eind weegs, in twee afzonderlijke deelen scheidt, welke zich later weder vereenigen, dan zal de som der stroomsterkten in die beide afzonderlijke banen altijd gelijk aan de stroomkracht in den hoofdgeleider, en hare verhouding de omgekeerde zijn van den geleidingswederstand in elke. Is dus die wederstand in een dier beide banen zeer groot, dan zal men die gemakkelijk in de andere gering genoeg kunnen maken, om den stroom bijna in zijn geheel door de laatste te doen gaan en dien in de eerste bijna onmerkbaar te doen worden. Ziedaar, dunkt mij, het afleidersprobleem en de voorwaarden tot zijne oplossing in den eenvoudigsten vorm gegeven. Plaatste men op een gebouw alleen een afleider*spits*, dan zou, even als wanneer deze er niet op stond, de magtige elektrische stroom van eenen bliksemstraal, die dit huis trof, in zijn geheel daardoor heengaan en het kunnen in brand steken of verwoesten. Maakte men aan die spits ook nog eenen metaaldraad vast, wiens geleidingswederstand juist gelijk was aan dien in het gebouw en die met zijn ander eind geleidend met den grond was verbonden, dan zou slechts de helft van den bliksemstroom door het huis worden ontladen; was de draad een negen en negentig maal beter geleider dan het huis, dan zou slechts $\frac{1}{100}$ deel des strooms door dit laatste gaan, enz. Neemt men nu in aanmerking, dat de best geleidende vloeistof (verdund zwavelzuur) eenige honderdduizenden malen slechter geleidt dan koper, en dat kalk en steen en luchtdroog hout wel gerekend mogen worden even vele malen slechtere geleiders te zijn dan deze vloeistof, dan blijkt het, dunkt mij, dat wanneer men voor een afleidersstang een koperdraad van 2 à 3 millimeters mid-

dellijn bezigde, men reeds zeker zou kunnen zijn, dat het aandeel van het daardoor beschermde gebouw in den bliksemstroom tot een geheel onmerkbaar en volstrekt onschadelijk minimum zou zijn gereduceerd, met andere woorden, dat het doel van dien afleider daarmede volkomen zou zijn bereikt, *zoolang de draad ongedeerd bleef.*

Het zou evenwel kunnen zijn dat dit laatste spoedig niet meer het geval was; want om van mechanische beleedigingen niet te gewagen, zou misschien de eerste heftige elektrische ontlading uit den dampkring eenen draad als dezen kunnen doen gloeijen en smelten. Dit nu mag natuurlijk niet kunnen geschieden, vooral het laatste niet. Men is dus gedwongen om den afleider veel dikker te nemen, dan anders het geval zou behoeven te zijn, ten einde zeker te kunnen wezen, dat er ook bij de heftigste ontlading geen gevaar van smelten voor hem kan bestaan.

Werd door deze laatste voorwaarde het vraagstuk niet wat meer gecompliceerd, dan zou elke opgave der elektrische geleidbaarheid van verschillende metalen reeds te gelijk eene tabel van hunne betrekkelijke waarde als materiaal tot een afleider zijn, indien men den prijs buiten rekening liet; en wilde men deze in rekening brengen, dan zoude men voor elk metaal gegevene getallenwaarden slechts door het produkt van hunnen prijs per gewigtseenheid en hun soortelijk gewigt behoeven te deelen, om de zoo verkregen quotienten als verhoudingsgetallen te kunnen aanmerken, die de betrekkelijke waarde van elk metaal als afleidermateriaal aangeven; terwijl de wederkeerige waarden van deze getallen den betrekkelijken prijs zouden aanduiden van even goede afleiderstangen uit elk metaal vervaardigd.

Om de laatstgenoemde voorwaarde mede in rekening te brengen, zou men, — in aanmerking nemende 1^{0}. dat de in elk metaal door een gegeven stroom opgewekte warmte, onder overigens gelijke omstandigheden, omgekeerd evenredig is met zijne warmtecapaciteit, en 2^{0}. dat het hier vooral aankomt, niet om voor de verschillende metalen een zelfde maximum van warmte aan te nemen, waarboven zij, eenen bliksemstraal geleidende, niet mogen stijgen, maar dáárop, dat zij ook door den sterksten niet kunnen worden *gesmolten*, — de boven voor elk metaal verkregene uitkomsten nog met elks specifieke warmte en smelttemperatuur moeten vermenigvuldigen.

Ik heb op deze wijze de getallen, die mijns inziens de betrekkelijke geschiktheid van elk metaal tot eenen afleider aangeven, berekend voor *ijzer*, *rood koper*, *geel koper*, *zink* en *lood.* Hieronder staan de uitkomsten van die berekeningen, met de gegevens, waarvan ik daarbij gebruik gemaakt heb.

	Specifiek gewigt	Spec. warmte	Geleidbaarh.[1]	Smelttemp.	Prijs per ℔.	$\frac{c.t.w.}{g.p.}$
	g	w	c	t	p	
ijzer	7,78	0,1138	17,66	1600	*f* 0,19	2126
rood koper	8,78	0,0951	100	1200	„ 2,50 [2]	520
geel koper	8,39	0,0939	27,70	950	„ 2	149
zink	7,50	0,0955	30,90	400	„ 0,36	285
lood	11,35	0,0314	10,32	322	„ 0,55	24,5

Misschien zal men mij hier tegenwerpen, dat de temperatuur, waarop een metaaldraad door eene oogenblikkelijke elektrische ontlading smelt, of liever verstuift, veel geringer is dan zijne eigenlijke smelttemperatuur, en dat men nog geen regt heeft aan te nemen, dat de eerste met de laatste voor alle metalen in eene constante verhouding staat. Ik geef dit gaarne toe, maar merk met een aan, dat men, ook deze omstandigheid zooveel mogelijk in rekening willende brengen, bij den nog zeer onvolkomen toestand onzer kennis op dit punt mijns inziens niet beter zou kunnen doen, dan voor elk metaal, nevens zijn smeltpunt, ook zijnen veerkrachtsaanwijzer, of liever den aanwijzer van zijnen wederstand aan trekkende krachten, als faktor in de uitkomst op te nemen. Gaat men deze aanwijzers voor de verschillende bovengenoemde metalen na, dan blijkt het, dat door deze opname de plaats dier metalen in de boven gegeven afdalende reeks zeker niet zou worden veranderd.

Men zou zich bedriegen, wanneer men dacht, dat ook hier de wederkeerige waarden van de boven gegevene getallen den prijs aangaven van gelijke lengten goede afleiderstangen, uit elk dier gegeven metalen vervaardigd. Dit zou het geval zijn, indien de temperatuurvermeerderingen door den E. stroom in verschillende draden, onder overigens gelijke omstandigheden, omgekeerd evenredig waren met hunne doorsneden, en niet, zoo als wezenlijk het geval is, met de tweede magten daarvan. Neemt men dit in aanmerking, dan verkrijgt men, dien prijs voor ijzer als eenheid aannemende, voor rood koper $1,87^5$, voor geel koper 3,75, voor zink 2,64, en voor lood 9.

Lood is dus in wezenlijkheid *negen* maal *duurder* dan ijzer, als het tot materiaal voor een afleider wordt gebezigd. Zou dit nadeel door eene naar evenredigheid mindere hoeveelheid arbeidsloon bij het gebruik van het eerste metaal worden vergoed? Ik geloof dit niet. 't Is waar, een looden

1) Naar RIESS; voor het zink naar eigene proeven.

2) Deze prijs is voor het *zuiver* koper, waarvoor de overige opgaven gelden, eigenlijk veel te laag gesteld.

reep wordt gemakkelijk aangebragt, in allerlei vormen gebogen en bevestigd, en de einden daarvan kunnen zonder veel omslag goed aan elkaâr worden verbonden; maar bij eene ronde ijzeren stang hebben én het buigen én die verbinding, als dit alles met oordeel geschiedt, niet zooveel zwarigheid in, dat daardoor het arbeidsloon, daar de spits en de afleiding in den grond overigens geheel dezelfde blijven, zoo aanmerkelijk zou kunnen worden verhoogd.

En de duurzaamheid? Wat den wederstand tegen werktuigelijke beleedigingen aangaat zal niemand een reep plaatlood in de verte willen gelijkstellen met eene ronde stang smeedijzer. Tegen den invloed der vochtige lucht en het daar langs stroomend water schijnt het lood eenige voordeelen te bezitten, maar deze verdwijnen, wanneer men in aanmerking neemt, dat, om eenige zekerheid aan te bieden, de verschillende deelen eener looden reep aan elkaâr moeten zijn gesoldeerd, dus door een heterogeen metaal verbonden, welke verbinding op den duur aan oxydatie veel minder wederstand biedt, dan eene waar twee oppervlakten van hetzelfde metaal tegen elkaâr zijn gedrukt, zooals dit bij ijzeren stangen het geval is.

En er is nog iets meer. Men stelle zich twee afleiders, een looden en een ijzeren, voor, die beide in vele jaren niet zijn nagegaan noch onderhouden. Men wil zich van hunnen toestand overtuigen en meet daartoe den wederstand, dien zij aan een er door heengaanden stroom bieden, met behulp van een galvanisch element en den een of anderen Rheometer. Vindt men dien onbeduidend, dan is dit *voor den ijzeren* een onbedriegelijk teeken *dat hij te vertrouwen is*, *voor den looden niet*. Immers het zou kunnen zijn dat bij den ijzeren door inwatering aan de eene of andere koppeling de beide einden der stang elkander, in plaats van over de geheele oppervlakte, slechts op een klein, zeer klein plekje raakten. Dit zou aan den wederstand niet te bemerken zijn, maar het zou ook in het minst niet hinderen; want indien het al denkbaar is, dat bij een treffen door eenen bliksemstraal op dit plekje het ijzer gesmolten zou worden, dan is het toch ondenkbaar, dat daardoor de stang over hare geheele doorsnede een eindweegs zou wegsmelten en dat er dus eene continuïteits-verbreking in den afleider zou ontstaan. Maar wel zou dit, onder overigens gelijke omstandigheden, bij eene looden stang het geval kunnen zijn, en bij deze kan men dus het bij eene ijzeren volkomen toereikende beproevingsmiddel door den elektrischen stroom niet, of hoogstens slechts als een bijkomend hulpmiddel aanwenden.

Vat ik al het bovengezegde zamen, dan staat het bij mij vast, dat er

voor afleiders geen beter metaal dan ijzer, geen slechter dan lood is te vinden; — en toch ziet men dit laatste nog zoo algemeen tot dit doel aangewend, op rijksgebouwen, als ik mij niet bedrieg, uitsluitend.

Hoe zou dit komen?

LN.

Het Telestereoskoop. — De oorzaak, waardoor de ligchamelijke vorm van voorwerpen, die zich op geenen te grooten afstand van ons bevinden, erkend wordt, ligt, gelijk men weet, daarin, dat zij door elk oog in een eenigzins verschillend perspectief worden gezien en dat beide gezigtsbeelden tot eenen enkelen gezigtsindruk worden vereenigd. Het stereoskoop dient om zulks op te helderen.

Naar mate een voorwerp digter bij is, zal natuurlijk het verschil in de beide perspectieven grooter zijn, en het neemt daarentegen af naar mate de voorwerpen zich op eenen grooteren afstand bevinden. Van daar dat zeer verwijderde voorwerpen zich als vlakken, niet meer als ligchamen vertoonen.

Konde de onderlinge afstand der oogen echter vergroot worden, dan is het klaar, dat daardoor de herkenning der ligchamelijke gedaante van verder verwijderde voorwerpen mogelijk zoude worden. Dit evenwel is onuitvoerbaar; maar in plaats daarvan kan eene inrigting dienen die, hoe eenvoudig ook, uiterst vernuftig is, en onlangs door Prof. HELMHOLTZ is uitgedacht (zie *Ann. d. Phys. u. Chem.* CI S. 494), die het Telestereoskoop, dat is een "stereoskoop voor verre voorwerpen" genoemd heeft.

Op eene plank van 4 voet lengte staan aan de beide uiteinden, loodregt, doch onder een hoek van 45° met de lengtelijn der plank, twee spiegels. In het midden van de plank zijn twee andere kleinere spiegels, evenwijdig met de vorige, geplaatst. Rigt men dit werktuig nu naar een landschap, dan zal zich dit in de beide verst van elkander verwijderde spiegels terugkaatsen, en het beeld in dezen wordt op zijne beurt door de beide kleinere spiegels in de oogen teruggekaatst. De beide eersten vertegenwoordigen derhalve als het ware twee oogen, die 4 voet van elkander af staan. Men kan, des verkiezende, dan voor de kleine spiegels nog brillenglazen of een dubbelen toneelkijker plaatsen.

De aanblik, die zulk een werktuig verschaft, wordt uiterst verrassend genoemd: voorwerpen die zich op eenen afstand van een vierde tot een halve mijl bevinden, scheiden zich als het ware van hunnen achtergrond af: meer nabijzijnde vertoonen zich geheel in hunne ligchamelijke gedaante,

en vooral boomgroepen verkrijgen een geheel eigendommelijk aanzien, daar de kroonen en takken zich van elkander afscheiden: het landschap treedt uit zijne lijst.

Het laat zich niet betwijfelen of deze eenvoudige en onkostbare toestel zal aan landschapschilders goede diensten kunnen bewijzen, en zelfs weldra algemeen in gebruik komen, vooral waar een fraai uitzigt in de verte de gelegenheid geeft om hem te plaatsen.

HG.

Eene nieuwe basis in het vleeschvocht is onlangs door STRECKER aangewezen. Zij is bevat in de moederloog, die men na de bereiding van kreatine overhoudt, en wordt daaruit door een metaalzout gepraecipiteerd en vervolgens door zwavelwaterstof afgescheiden. Zij vertoont zich, na verdamping der oplossing, als een wit kristallinisch poeder. Hare zamenstelling is $C^{10}\ H^{4}\ N^{4}\ O^{2}$. STRECKER heeft deze stof *Sarkine* genaamd. In 1000 deelen ossenvleesch zijn minstens 0,22 d. daarvan bevat. (*Ann. d. Chem. u. Pharm.* 1857. Ma. CII. p. 204).

HG.

Over de afstamming der huishonden heeft J. H. BLASIUS in zijne *Fauna der Wirbelthiere Deutschlands*, waarvan onlangs het eerste deel (Zoogdieren) verschenen is, het een en ander aangevoerd. "Onze Europeesche honden," zegt hij, "dobberen ten aanzien van den schedelvorm tusschen den wolf (*Canis lupus*) en den jakhals (*Canis aureus*), doch zoo, dat zich de kenmerken veelvuldig kruisen, verbinden en wijzigen. Waar geene wilde vertegenwoordigers der wolven voorkomen, schijnt ook de huishond ontbroken te hebben. RITTER maakt er opmerkzaam op, dat, gelijk CRAWFORD getuigt, in gansch Achter-Indië geene honden voorkomen, dat in alle tropische gewesten ten oosten van Bengalen, in Achter-Indië en op de omliggende eilanden niet ééne soort van het geslacht *Canis* is gevonden." Het schijnt dus, dat, niettegenstaande de hond als de trouwste volger van den mensch moet worden beschouwd, de verbreiding der honden met die der wilde wolfsoorten in naauw verband staat. In Amerika waren reeds honden, vóór de Spanjaarden den Europeeschen hond aldaar hadden ingevoerd.

Over 't algemeen gelijken de ingeborene honden van de eene of andere streek in schedelbouw op de aldaar inheemsche wilde wolfsoorten; nog opmerkelijker is het, dat zij, wanneer zij verwilderen, ook uitwendig op die wilde

soorten gaan gelijken. Dit geldt niet alleen ten aanzien van de kleur, maar ook van de gedaante des diers, van de overeind staande spitse ooren, den haargroei, enz. Reeds OLIVIER merkt op, dat de honden in de omstreken van Konstantinopel op jakhalzen gelijken. In zuidelijk en oostelijk Rusland vindt men tallooze, half verwilderd in groote troepen ronddolende honden, die in kleur, in gestalte en in vorm der ooren dikwijls op de meest bedriegelijke wijze met jakhalzen overeenkomen. De waarneming van PALLAS, dat de honden met de jakhalzen in de beste vriendschap leven, is bij deze uitwendige overeenkomst ligt te begrijpen. — Dat bastaarden van honden en wolven niet zeldzaam zijn, is bekend; van honden en jakhalzen ontbreken zij evenmin.

De vraag: of de hond eene zelfstandige en scherp afgescheidene diersoort is, zooals de wolf, de jakhals en de vos, is moeijelijk te beantwoorden. Duidelijk is het, dat van ééne stamsoort van den hond geene spraak zijn kan, in dien zin, als wij van ééne stamsoort van het paard en van de geit spreken. Naar alle analogie is er geen wild dier waarschijnlijk, dat getemd zijnde, zulk eene menigvuldigheid van vormen te voorschijn brengen kan, als wij onder de honden aantreffen. Maar, wanneer wij ook al het onwezenlijke, al het van de cultuur afhankelijke daarlaten, dan bestaat er toch nog in de natuur geen dier, dat geheel met den hond overeenkomt. En evenwel is het niet waarschijnlijk, dat de oorspronkelijke stam van zulk een dier over de geheele oppervlakte der aarde heeft kunnen uitsterven. Het zou tegenwoordig niet eens mogelijk zijn, de in verschillende streken des aardbodems voorkomende verwilderde honden uit te roeijen; het zou in vroegere tijden nog veel moeijelijker geweest zijn, om den oorspronkelijken wilden stam overal te vernietigen. Het is alsmede niet waarschijnlijk, dat zulk eene nog bestaande stamsoort tot nu toe onopgemerkt, niet ontdekt gebleven zou zijn.

En zoo blijft er dan haast geen andere uitweg, dan met PALLAS aan te nemen: dat de oorsprong van den huishond te zoeken is in de temming en vermenging der in de onderscheidene landen te huis behoorende wolfsoorten.

Deze beschouwingswijze zal natuurlijk eene bloote hypothese kunnen blijven; maar zoo zij in de natuur gegrond is, zal het mogelijk zijn, ze door directe vergelijkingen van honden- en wolvenschedels tot volkomen zekerheid te verheffen. De onbeperkte kruising der hondenrassen onderling, en met den wolf en den jakhals, sluit zich aan die beschouwingswijze het best aan, even als het ook niet zonder gewigt is, dat daardoor de groote

verscheidenheid der honden in gestalte en grootte eene analogie verkrijgt, b. v. in de zoo verscheidene hybride cultuurplanten, en, in het dierenrijk, in de hoenders. Van groote beteekenis zijn ook de overeenkomst der verwilderde honden met den jakhals, en de toenadering en vriendschap tusschen beiden. Ook de verwilderde paarden naderen weder tot de oorspronkelijk wilden; geiten, die van geslacht tot geslacht het grootste gedeelte des jaars vrij in het gebergte omdwalen, zooals in Dalmatië en vele streken van Italië, gelijken zeer op de wilde Bezoärgeit (*Capra Aegagrus*); bonte konijnen, die vrij gelaten worden, krijgen na verloop van eenige jaren jongen, die van de wilden niet te onderscheiden en volkomen wild zijn.

Dat over 't geheel de jakhals hier de grootste rol speelt, schijnt mij te blijken uit den vorm der hondenschedels. En het zal eindelijk ook wel niet bloot toevallig zijn, dat de oude cultuurlanden der menschheid, van Indië af tot de landstreken aan de Middellandsche zee toe, nagenoeg geheel overeenkomen met het vaderland van den jakhals."

D. L.

Oogen van Mumiën. — In de laatste tijden van de regering der Incas werden, bij het overlijden des konings of van een ander aanzienlijk persoon, vele menschen levend begraven in eenen heuvel bij Arica, waaruit zij thans, gedeeltelijk zeer goed bewaard, als natuurlijke mumiën opgegraven worden. Het meest wekten hunne glinsterende en genoegzaam doorschijnende oogen, wier omvang geëvenredigd scheen aan den ouderdom der begravenen, de bewondering op. Kapitein TRÉBUCHET heeft eenige dier oogen aan de *Académie des Sciences* aangeboden, en JOBERT bevond dat zij kunstproducten waren. PAYEN vond door chemische en mikroskopische behandeling, dat zij bestaan uit 6 of 7 gepolijste, dunne, doorschijnende, kogelvormige doppen van geelwit of roodachtig hoorn, die naauwkeurig in elkander passen en met elkander verbonden zijn door dunne lagen van gelatine. Het geheel was bedekt met een uiterst dun, taai en aan de randen der doppen vastklevend vliesje. Oogen schijnen in Peru voorwerpen van vergoding geweest te zijn; de glinsterende oogen van zekere vogels werden vereerd, en de nachtuil zelfs "om de schoonheid zijner oogen" aangebeden. (*Compt. rend.* XLIII. 707).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Over den invloed van het Noorderlicht op de magnetische storingen te Point-Barrow, aan de oevers der Noordpoolzee. — In de jongste vergadering der *British Association* deelde SABINE eenige uitkomsten mede der waarnemingen verrigt door den kapitein MAGUIRE en de officieren van zijn schip, de Plower, gedurende den tijd van zeventien maanden, dien zij, in de jaren 1852—1854, opgesloten in het ijs doorbragten bij Point-Barrow, dat de noordelijkste spits is van dat gedeelte van het Amerikaansche vasteland, hetwelk zich bevindt tusschen de Behring-straat en de rivier Mackenzie.

Hun observatorium, geplaatst op het zand van den oever, die zich nergens meer dan twee Ned. ellen boven de zee verheft, was zamengesteld uit blokken ijs, die overdekt waren met zeehondenvellen. Het was daar, dat zij zich den langen tijd hunner gevangenschap op eene voor de wetenschap nuttige wijze kortten, door in weerwil der gestrenge koude, die dikwerf 40° C bereikte, zonder tusschenpoozen van uur tot uur den gang der magneetnaald en andere verzellende verschijnselen op te teekenen.

Met voorbijgang der uitkomsten van de eigenlijke magnetische waarnemingen, ofschoon deze merkwaardig genoeg zijn, vooral wanneer zij vergeleken worden met die, welke verkregen zijn te Toronto, bepalen wij ons hier tot hetgeen SABINE mededeelt aangaande het Noorderlicht en zijnen invloed op de magneetnaald.

Uit de verrigte uurwaarnemingen is gebleken, dat van 11 uur 's morgens tot 3 uur 's namiddags er nimmer sporen van noorderlicht gezien zijn, maar het getal der noorderlichten neemt geregeld toe van het laatstgenoemde uur tot 1 uur 's nachts, om dan weder te verminderen tot 11 uur 's morgens. De talrijkheid der verschijningen van het noorderlicht is zoo groot, dat gedurende zes maanden, namelijk in December, Januarij en Februarij der beide jaren, het noorderlicht is waargenomen op zes dagen van de zeven. Het uur van den dag, waarop het noorderlicht zich nimmer vertoont, beantwoordt aan het minimum van de westelijke storing in den gang der magneetnaald, terwijl het maximum voor beiden op hetzelfde uur valt, namelijk ten 1 ure 's nachts.

Kapitein MAGUIRE, die mede in de vergadering tegenwoordig was, voegde aan het door SABINE gezegde nog eenige woorden toe, over de schoonheid

en den luisterrijken glans van dit licht in die hooge noordelijke breedten. Men ziet het tegen den avond in het noorden beginnen; allengs breidt het zich als een prachtige boog uit, die den geheelen hemel omvat en nabij het zenith in schitterende kroonen schijnt te eindigen, die niet zelden allerlei kleuren vertoonen. Het noorderlicht breidt zich dan van lieverlede een weinig meer naar het zuiden uit, en verdwijnt eindelijk gedurende de morgenuren in deze streek des hemels. Zoo schoon en heerlijk is dit schouwspel, dat het scheepsvolk en de officieren dikwerf uren lang, bij eene temperatuur van 40° onder nul, buiten bleven om er in bewondering naar te staren. Gedurende het verschijnsel nam hij niet die geweldige bewegingen van de magneetnaald waar, welke door anderen beschreven zijn, maar de oostelijke storing van de dagelijksche variatie scheen hem toe gelijktijdig te zijn met de verschijning van het noorderlicht in het noorden, terwijl de westelijke storing ontstaat wanneer het noorderlicht naar het zuiden overgaat.

Nog maakte MAGUIRE gewag van een ander merkwaardig verschijnsel, dat het gevolg is van het trouwens ook reeds door anderen waargenomen verschil tusschen de temperatuur der lucht en die van het water in dat gedeelte der poolzee. Op ongeveer een mijl afstand van het schip was de zee nog open, ofschoon bedekt met drijfijs, waarvan de schollen zich tot heuvels op een stapelden; nog iets verder was de zee geheel vrij van ijs en had het water eene temperatuur van — 2° C., terwijl die der lucht — 40° C. bedroeg. Dit had ten gevolge dat uit het water gestadig eene ontzettende hoeveelheid damp opsteeg, zoodat de zee zich vertoonde als een ketel met kokend water. HG.

Beenderen van het Reuzenhert, tegelijk met overblijfselen van menschelijke kunstvlijt gevonden. De heer A. VON MORLOT gaf aan de *K. K. Geologische Reichsanstalt* te Weenen van die ontdekking berigt (Junij 1857). Men is haar verschuldigd aan de heeren JAHN en ULLMANN, die haar kortelijk medegedeeld hebben in een uitvoerig werk: *Die Pfahlbau-Altenthümer von Moosseedorf im Kanton Bern.* Het kleine meer was in 1856 gedeeltelijk drooggemaakt. Men vond daarbij aan het benedeneinde des meers eene vlakte, van ongeveer 70 voet lengte langs den oever en 50 voet breedte, welke min of meer digt bezet was met palen van eiken-, esschen-, berken- en dennenhout, die door twee veenlagen heen tot in den mergelachtigen bodem des meers waren ingedreven. Eene veenbedding van 3 tot 4 voet dikte bestaat van boven geheel uit plantaardige bestanddeelen;

eene dieper gelegene bevat talrijke overblijfselen van voorwerpen van menschelijke industrie. Dr. ULLMANN verzamelde bijna duizend artikelen: brokken grof aardewerk, steenen beitels, pijlpunten, bearbeide beenstukken, doorboorde beerentanden, maar geen spoor van eenig metalen voorwerp. De palen zelve zijn aan het ondereind blijkbaar met behulp van steenen werktuig en puntig gemaakt. Deze veenbedding behoort alzoo stellig tot de allereerste periode der geschiedenis, het steentijdperk, dat het kopertijdperk voorafgaat. De allerbovenste laag der veenbedding met voorwerpen van industrie leverde sporen op van een plaats gehad hebbenden brand, en o. a. ook verkoolde graankorrels. Maar bij die overblijfselen vindt men ook talrijke beenstukken van vele huisdieren, van het rund, het paard, het varken, de geit, het schaap, de kat en van grootere en kleinere honden, verder ook van menigerlei wild, van den eland, van vele herten, van den urus, van beeren, van het wilde zwijn, van den vos, den bever, de schildpad en van verscheidene vogelen; vele beenderen bleven nog onbepaald. Een atlas en een kaakebeen werden door den oudheidkundige F. TROYON aan PICTET te Genève overgezonden, en deze verklaarde in het Meinummer 1857 van de *Bibliothèque universelle de Genève*, dat die beenderen ongetwijfeld van *Cervus euryceros* afkomstig zijn. De lengte- en breedte-afmetingen van den atlas, die volgens CUVIER 0, 267 en 0, 089 meter bedragen, zijn bij dit exemplaar 0, 265 en 0, 088. Het gewigtige, tot dusver vaak nog betwijfelde feit, dat het reuzenhert zelfs in Europa nog bestond, toen reeds de mensch bezit begon te nemen van de aarde, is door het vinden van deze overblijfselen volkomen bewezen. (*Allgem. deutsche Naturhist. Zeitung.* III. S. 352). D. L.

Soortelijk gewigt van gesmolten stoffen. — NASMYTH deelde in de onlangs gehouden vergadering der *British Association* eenige feiten mede ten bewijze dat alle stoffen in den gesmolten toestand specifiek zwaarder zouden zijn dan dezelfde stoffen in den vasten staat. Wanneer men b. v. een stuk lood werpt in gesmolten lood, dan drijft het eerste. NASMYTH zegt hetzelfde waargenomen te hebben bij zilver. koper, ijzer, zink, tin, antimonium, bismuth, glas, pek, hars, vet enz., en desgelijks bij alliages der metalen en bij mengsels der bovengenoemde stoffen. Bovendien leidt hij uit zijne proeven af, dat de gesmolten stoffen hun maximum van digtheid bereiken bij 4°,4 C boven hun smeltingspunt, even als zulks reeds lang van het water bekend is, hetgeen derhalve, volgens hem, geenszins, zoo als men tot hiertoe gemeend heeft, eene uitzondering op den regel zoude

daarstellen, daar deze eigenschap veeleer het gevolg eener algemeene wet zoude zijn.

Daar de onderzoekingen, waarop NASMYTH deze meening grondde, tot hiertoe niet volledig zijn bekend geworden, zoo laat zich voor het oogenblik niets met eenige waarschijnlijkheid zeggen aangaande hare aannemelijkheid boven de tot dusverre heerschende zienswijze. Wenschelijk is het echter dat dit punt met zekerheid worde uitgemaakt, daar het zamenhangt met de verklaring van eenige geologische verschijnselen, waarop NASMYTH zelf opmerkzaam heeft gemaakt. Is namelijk de genoemde wet van algemeene geldigheid, dan moeten de gesmolten minerale stoffen, die zich onder de gestolde aardkorst bevinden, tot het punt waarop zij vast worden afgekoeld zijnde, zich uitzetten en kunnen dan de vaste korst opligten en in half vloeibare stroomen zich door de gevormde barst of scheur eenen weg banen. Zoo zouden de verschijnselen der vulkanen voor een deel kunnen verklaard worden. HG.

Meting van den Chemischen invloed des lichts. — De gewigtige invloed die het licht op de geheele natuur heeft is genoeg bekend. Zonder licht zoude geen organisch leven op onze planeet kunnen bestaan. Bepaaldelijk zijn het de daarin bevatte zoogenaamde actinische of chemische stralen, welke dien invloed uitoefenen, en hoogst wenschelijk is het derhalve een middel te bezitten om de sterkte daarvan te meten. Een zoo eenvoudig middel, als de thermometer is voor de warmte, biedt de tegenwoordige wetenschap nog niet aan voor het meten van de chemische werking der lichtstralen, maar toch is het mogelijk deze in maat en cijfers uit te drukken door aanwending van het werktuig, dat reeds in 1843 door den Amerikaanschen hoogleeraar DRAPER, onder den naam van tithonometer is beschreven, en hetwelk in de hoofdzaak berust op het beginsel, dat gelijke volumina chloor- en waterstofgas, verkregen door elektrische ontleding van chloorwaterstofzuur, zich niet verbinden, zoolang het gasmengsel in het duister staat, maar zich wel vereenigen onder den invloed van licht, en zulks in regtstreeksche verhouding tot deszelfs sterkte. De gevoeligheid van dit mengsel is zoo groot, dat DRAPER bevond, dat eene elektrische vonk, die, naar men zegt, minder dan een millioenste van eene seconde duurt, reeds op een afstand daarop eenen merkelijken invloed uitoefent, en soms zelfs eene ontploffing te weeg brengt, waardoor de tithonometer verbrijzeld wordt.

Deze eerste proeven van DRAPER zijn jaren lang schier onopgemerkt

gebleven, totdat voor korten tijd BUNSEN en ROSCOE aan de *Royal Society* te Londen (in de zitting van 15 Januarij 1857) berigt gaven van eene reeks van onderzoekingen over hetzelfde onderwerp en tevens van de verbeteringen door hen in de methode van DRAPER aangebragt. Zij hebben inzonderheid ook opmerkzaam gemaakt op de verschillende voorzorgen die genomen moeten worden om tot juiste, vergelijkbare uitkomsten te geraken. Onder anderen bevonden zij, dat een zeer gering verschil in het gasmengsel voldoende is om de snelheid der verbinding zeer te vertragen: eene overmaat van $\frac{3}{1000}$ waterstofgas verminderde de werking van 100 op 38; $\frac{10}{1000}$ chloor in overmaat deed de werking van 100 op 60 dalen. Vreemde gassen oefenen eenen nog sterker vertragenden invloed uit; eene bijvoeging van $\frac{5}{1000}$ zuurstofgas vermindert de werking van 100 tot 4,7.

Nieuwlings is DRAPER (*Phil. Magaz.* 1857 Sept. p. 161) mede op dat onderwerp teruggekomen en heeft bij die gelegenheid in eene oplossing van *peroxalas ferri* eene nieuwe stof aangewezen, die voor zulke bepalingen geschikt is. Deze oplossing kan namelijk jaren lang onveranderd in het duister gehouden worden, maar zoodra licht daarop valt, begint zich daaruit koolzuur te ontwikkelen, waarvan de hoeveelheid gemeten of gewogen worden kan, onder bijvoeging van de vooraf bepaalde hoeveelheid die in het vocht opgelost blijft.

Deze nieuwe methode, ofschoon minder gevoelig dan de eerste, verdient welligt juist daarom in die gevallen, waar niet een oogenblikkelijke maar een eenigzins langduriger invloed des lichts moet gemeten worden, de voorkeur. HG.

Oorzaak van het relief, dat het beeld in de Chambre Obscure op matglas vertoont. — CLAUDET heeft voor korten tijd eene verklaring gegeven van het feit, dat het beeld van eenig voorwerp zich op het matglas der chambre obscure zoo ligchamelijk, zoo stereoscopisch voordoet. Hij vindt deze ten eerste daarin, dat de verschillende deelen eener lens, wier grootte niet veel minder is dan die van het beeld dat men daardoor verkrijgt, zoo als dit bij de photographie meestal het geval is, niet gerekend kunnen worden te zamen slechts één beeld te doen ontstaan, maar eigenlijk eene reeks van elkander slechts gedeeltelijk bedekkende beelden. Worden deze nu op papier opgevangen, dan ziet men met de beide oogen hetzelfde beeldencomplex, dat slechts daarom door ons voor één beeld wordt gehouden, omdat de verschillende beelden, waaruit het bestaat, slechts weinig van elkaar in ligging verschillen en bovendien niet alle even scherp kunnen zijn. Zoo

worden ze ook op het Photographisch papier of op de Daguerreplaten gefixeerd en daar deze onvolkomenheid des te sterker en dus storender optreedt, naarmate de lens grootere middellijn heeft en nader bij het voorwerp geplaatst is, zoo ligt hierin, gelijk BREWSTER reeds vroeger had aangewezen, de voornaamste oorzaak waarom men tot nog toe weinig of geene goede levensgroote photographieportretten, anders dan door vergrooting van een reeds te voren vervaardigd kleiner portret heeft kunnen verkrijgen. Op het matte glas, zegt CLAUDET nu, is de zaak geheel anders. Zoodra dit, gelijk in goede *chambres noires* altijd het geval is, zeer fijn mat is geslepen, ziet elk oog daarop slechts dat beeld, waarvan de stralen het meest met zijne optische as overeenkomen. Wanneer wij dus het aangezigt juist achter het midden van het matglas plaatsen, dan ziet ons linker oog een beeld daarop, dat voornamelijk door de regter helft van de lens, en ons regter oog een ander, dat voornamelijk door de linker helft van de lens is gevormd. Deze beide beelden brengen te zamen het stereoscopisch effekt voort.

Hij ondersteunt deze beschouwingswijze door een aantal proefnemingen en feiten, waarvan de voornaamste zijn:

1°. Het beeld op papier of eenige andere ruwe oppervlakte door diffuse terugkaatsing zigtbaar, toont volstrekt geen *relief*.

2°. Wanneer men, met het aangezigt, als boven, achter het matglas geplaatst, één oog sluit, dan verdwijnt het *relief* bijna geheel. Hetzelfde is het geval, wanneer men het hoofd zijdelings beweegt, zoodat nu een der oogen juist achter het midden van het matglas komt.

3°. Wanneer men de lens bedekt met een schermpje, dat twee kleine openingen heeft aan de beide uiteinden der horizontale diameter van de lens, in welke openingen in de eene een geel en in de andere een blaauw glas geplaatst is, dan ziet men met beide oogen een graauw getint beeld, door de verbinding van het geele en blaauwe gevormd; maar met één oog ziet men of een geel, of een blaauw beeld, al naar de plaatsing van dit oog met betrekking tot een der openingen.

Wij herinneren ons hierbij hoe wij voor vele jaren, toen de Stereoskoop nog niet bekend was en er dus aan eene verklaring als de bovenstaande niet kon gedacht worden, getroffen werden door het buitengewoon platte, onbehagelijke van het beeld eener *chambre noire*, waarin wij, toen het matte glas daarin gebroken was, om spoedig voor een oogenblik geholpen te zijn, een stuk gewoon met zand mat geslepen of liever mat gekrast vensterglas hadden geplaatst. Dit werkte als de ruwe oppervlakten, boven onder 1°. bedoeld, en gaf dus geen *relief*. LN.

Merkwaardige uitwerking van eenen bliksemstraal. Een fransch dagblad, de *Patrie* van 21 September l.l., bevat het volgende verhaal: "Weinige dagen geleden verschool zich, bij een heftig onweder, eene vrouw uit *Seine et Marne* met hare koe onder eenen boom. Naauwelijks stond zij daar of eene heftige ontploffing werd gehoord, de koe nevens haar werd door een bliksemstraal gedood en de vrouw viel beseffeloos ter aarde. Men snelde toe om haar bij te staan en vond haar nog levend. Toen men, om haar uit hare bezwijming te doen bijkomen, hare kleederen losmaakte, vond men op hare borst eene duidelijke afbeelding van de koe, die naast haar doodgeslagen was." Daarbij wordt, om dit verhaal niet al te ongeloofelijk te doen voorkomen, gewezen op eene reeks van dergelijke feiten, door den heer ANDRES POEY bijeenverzameld in een opstel, door hem medegedeeld aan de *Meteorological Society* te Londen. FRANKLIN b. v. verhaalt dat men op de borst van eenen door een bliksemstraal gedooden man, een afdruk gezien heeft van een boom, die tegenover hem getroffen was. Boombladeren, eene bloem, een tegen een mast gespijkerd hoefijzer, munten in een gordel gedragen, zijn alle afgebeeld gevonden op de borst, de rug of de lendenen van personen, die getroffen waren door eenen bliksemstraal, welke deze voorwerpen op zijnen weg had ontmoet.

Men vraagt hierbij onwillekeurig zich zelven af wat men van dit alles kan gelooven. De geschiedenis van de vrouw en de koe, zonder eenige wetenschappelijke autoriteit en met zeer onbepaalde aanduiding der plaats, waar zij zou voorgevallen zijn, door een dagblad medegedeeld, heeft voor ons allen schijn van, naar aanleiding der later aangehaalde voorbeelden, opzettelijk vervaardigd of anders gezegd uit de lucht gegrepen te zijn. Deze voorbeelden zelve, *wie* heeft ze gezien en *hoe* zijn zij onderzocht? Waarom heeft men ze altijd gevonden op ligchaamsdeelen, die steeds bedekt worden gedragen, en waar zij dus zeer gemakkelijk vooraf hebben kunnen aanwezig zijn, en nooit op de handen of het aangezigt? Hoever gaat de gelijkenis van de zoogenaamde afbeelding met het voorwerp? Wat is..... maar genoeg onzes inziens, om ons niet van overdreven scepticisme te doen beschuldigen, wanneer wij betuigen dat ons de mogelijkheid van het ontstaan van zulke "bliksem-portretten" zeer problematisch toeschijnt en dat wij, alvorens daaraan te gelooven, zullen wachten tot dat er een voorbeeld, door een wetenschappelijk persoon aan voorzigtige kritiek onderworpen, van het ontstaan van zulke afbeeldingen op de handen of het aangezigt bekend zal geworden zijn.

LN.

Over de afstamming der huiskat (*Felis domestica*), is men tot dusver het nog niet eens. Vroeger nam men aan, dat zij afstamde van de in Europa levende wilde kat (*Felis catus*), welke opvatting ook inderdaad de naast voor de hand liggende is; in lateren tijd is men daarentegen vrij algemeen van gevoelen, dat de tamme kat afstamt van *Felis maniculata*, eene wilde kattensoort, die in Nubie leeft. BLASIUS (*Fauna der Wirbelthiere Deutschlands*, *Bd.* I *S.* 169) verwerpt de mogelijkheid van eene afstamming van *F. domestica* van *F. catus* niet, ofschoon hij omtrent dit vraagstuk niets als zeker durft vaststellen. Hij merkt op, dat de algemeene verhoudingen des ligchaams bij beiden wezenlijk dezelfde zijn, terwijl *F. maniculata*, ten aanzien van de verhouding tusschen de ligchaamslengte en die van den staart, van beide eerstgenoemde soorten verschilt. Daarentegen bestaat er tusschen den schedel van *F. domestica* en die van *F. catus* een zóó aanmerkelijk verschil, als men bij twee overigens zoo na aan elkander verwante diersoorten met mogelijkheid verwachten kan. Hier staat echter weder tegenover, vooreerst dat de schedel van *F. maniculata* nog niet behoorlijk onderzocht is en men dus nog niet zeggen kan, in hoeverre die schedel met dien van *F. domestica* overeenstemt, — en in de tweede plaats, dat B. bij enkele schedels van wilde katten eene grootere toenadering tot den schedelvorm van de tamme kat heeft waargenomen, — eene toenadering, die echter ook afhangen kan van bastaardvorming uit de vermenging van wilde met verwilderde katten. Het is wel te denken, dat het oorspronkelijk vaderland der wilde kat in een oud cultuurland of in de nabijheid daarvan te zoeken is. Het aan Egypte grenzende Nubie kan dus zeer wel dat vaderland zijn; doch even goed kan dit Griekenland, of de landstreek tusschen den Kaukasus en den Ararat wezen, waar *F. catus* inheemsch is.

Het is, naar de meening van Ref., niet noodzakelijk, dat alle tamme katten juist van ééne en dezelfde wilde soort zouden moeten afstammen. Trouwens BLASIUS zelf schijnt er niet afkeerig van, om de Angora-kat van *Felis Manul* PALL, de "Steppenkat", te doen afstammen. Eene vergelijking van de tamme katten der verschillende gewesten van Europa zou misschien een stap verder kunnen brengen tot opheldering van het vraagstuk. Is het waar, dat in sommige streken, ook van ons vaderland, de in kleur 't meest op *F. catus* gelijkende, roestkleurige, geele huiskat, benevens de driekleurige, bijna bij uitsluiting voorkomt, terwijl aldaar de grijze en zwarte of zwartgrijze katten zeldzaam zijn?

D. L.